

Gestão de negócios para projetos de P&D



ISSN 1983-0610

Junho, 2017

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Negócios
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 2

Gestão de negócio para projetos de P&D

André Augusto Moreira Silva Greenhalgh

Antônio Carlos Conte

Alessandro Cruvinel Fidelis

Raul Osório Rosinha

Embrapa
Brasília, DF
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Secretaria de Negócios

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4433

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo

Secretaria de Negócios

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

www.embrapa.br/livraria

livraria@embrapa.br

Unidade responsável pela edição

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

Selma Lúcia Lira Beltrão

Lucilene Maria de Andrade

Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Josmária Madalena Lopes

Nilda Maria da Cunha Sette

Revisão de texto

Ana Maranhão Nogueira

Normalização bibliográfica

Rejane Maria de Oliveira

Editoração eletrônica

Leandro Sousa Fazio

Capa

Paula Cristina Rodrigues Franco

1ª edição

1ª impressão (2017): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Gestão de negócio para projetos de P&D / André Augusto Moreira Silva Greenhalgh...
[et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2017.

58 p. : il. color. ; 14,8 cm × 21 cm. (Documentos / Embrapa. Secretaria de Negócios, ISSN 1983-0610 ; 2).

1. Sistema Embrapa de Gestão. 2. Gestão da informação. 3. Gestão de projetos. I. Greenhalgh, André Augusto Moreira Silva. II. Conte, Antônio Carlos. III. Fidelis, Alessandro Cruvinel. IV. Rosinha, Raul Osório. V. Título.

CDD 658.4

© Embrapa, 2017

Autores

André Augusto Moreira Silva Greenhalgh

Economista, mestre em Agronegócios, analista da Secretaria de Negócios, Embrapa, Brasília, DF

Antônio Carlos Conte

Engenheiro químico, MBA executivo em Gestão Empresarial, Economia e Administração, analista da Secretaria de Negócios, Embrapa, Brasília, DF

Alessandro Cruvinel Fidelis

Engenheiro-agrônomo, mestre em Administração Rural, analista da Embrapa Produtos e Mercado, Brasília, DF

Raul Osório Rosinha

Engenheiro-agrônomo, mestre em Marketing e Gestão Estratégica, analista da Secretaria de Negócios, Embrapa, Brasília, DF

Apresentação

Este trabalho apresenta uma proposta metodológica, para a gestão dos negócios, com base na Carteira de Projetos de P&D da Embrapa, desenvolvendo aspectos particulares para a transferência de tecnologias.

Apoia-se na metodologia do modelo de Stage-Gate (Cooper, Edgett e Kleinschmidt, 2010), cujos critérios, associados a características de potencial de mercado – grau de inovação, competitividade, atratividade mercadológica e probabilidade de sucesso –, facilitam a análise e seleção de tecnologias e possibilitam sua transferência para o mercado.

Essa metodologia tem o objetivo de identificar as tecnologias ou os projetos em fase de execução com maior potencial de transferência ou captação de recursos dos agentes de mercado. Além disso, visa à obtenção do panorama de transição desses, desde o seu nascedouro até a sua inserção no mercado.

No nível tático, este trabalho oferece parâmetros para a avaliação dessas tecnologias, auxilia na elaboração dos planos de ação e facilita o raciocínio estratégico de médio e longo prazos. Ao garantir rotas seguras a serem trilhadas pelos analistas de negócios, contribui para uniformizar a cultura analítica dos negócios na Embrapa.

Por fim, destaca-se, como grande benefício trazido por este ferramental, o gerenciamento estratégico da carteira de projetos, que enfatiza a estruturação de portfólio de tecnologias, elevando as taxas de transferência de tecnologia e reduzindo o custo de oportunidade para a inovação.

Vitor Hugo de Oliveira
Chefe da Secretaria de Negócios

Sumário

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introdução..... | 9 |
| Modelo Sistema Empresa de Gestão..... | 11 |
| Gestões de inovação e gestão de portfólio de projetos..... | 16 |
| Modelo de gestão da inovação para tecnologias com viés de negócio | 20 |
| Método de avaliação e classificação de tecnologias com potencial de negócio | 25 |
| Avaliação de resultados..... | 47 |
| Considerações finais | 55 |
| Referências | 56 |

Gestão de negócio para projetos de P&D

André Augusto Moreira Silva Greenhalgh
Antônio Carlos Conte
Alessandro Cruvinel Fidelis
Raul Osório Rosinha

Introdução

A gestão de projetos de P&D na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) ocorre por meio do Sistema Embrapa de Gestão (SEG). O aspecto predominante na seleção de propostas de projetos leva em consideração critérios estritamente técnicos e está concentrado na aprovação de ideias e na seleção de propostas. Depois da seleção, as propostas estarão habilitadas a se tornarem projetos de pesquisa e serão alocados recursos e esforços concentrados nas Unidades até o final da sua execução.

Nesse processo, não há uma avaliação sistemática do potencial mercadológico das tecnologias para a realização de novos negócios, nem sua priorização enquanto ativos tecnológicos, o que dificulta as ações para o incremento da inovação. Somente ao final do *pipeline* da pesquisa em desenvolvimento, é que surge a preocupação com relação à futura transferência tecnológica e o incremento de novos negócios.

Inúmeras tecnologias desenvolvidas nas Unidades Descentralizadas (UDs) da Embrapa não levaram em conta na sua concepção um delineamento para os negócios. As áreas de P&D e transferência de tecnologia (TT) mostram distanciamento mercadológico quando se trata de processo contínuo de produção e oferta de ativos tecnológicos.

O presente texto sistematiza o trabalho desenvolvido pela então Gerência de Planejamento e Negócios (GPN) – na ocasião vinculada à Embrapa Negócios Tecnológicos, atual Embrapa Produtos e Mercados – e contém proposta de metodologia de gestão de negócios para projetos de P&D, que possibilita gerir ou desenvolver aquelas transferências tecnológicas com viés de negócio. A proposta aqui colocada apoia-se no modelo *Stage-Gate* (COOPER, 2009) e está baseada nos critérios utilizados por Cooper et al. (2010). Esses critérios elencam características específicas que auxiliam na seleção analítica de tecnologias para: potencial de mercado, grau de inovação, competitividade, atratividade mercadológica e probabilidade de sucesso. A construção e implantação dessa proposta na Embrapa pretende estabelecer os processos que propiciarão as transferências tecnológicas com viés de negócio.

O modelo *Stage-Gate*, quando comparado ao funil de inovação, conforme Clark e Wheelwright (1993), apresenta maior aderência para empresas de pesquisa tecnológica e empresas que têm projetos envolvendo custos elevados. O funil de inovação é mais indicado para empresas produtoras de bens de consumo para as quais os custos com pesquisa e prototipagem não são elevados.

A experiência de Cooper (2009) reproduzida neste trabalho confirma a metodologia como um meio de gestão dos ativos tecnológicos, possibilitando segmentá-los quanto às suas características tecnológicas e à oferta mercadológica. Portanto, a proposta é um resultado empírico do modelo.

A motivação geradora desta proposta foi a inexistência do processo metodológico e a necessidade de criar ferramentas que viabilizassem a gestão dos negócios. O gerenciamento do modelo exige que a Unidade Central, onde o processo de negócios da Empresa é coordenado, execute trabalhos em conjunto com as UD's. A visão ampliada que o modelo proporciona otimiza esforços, concentrando-os naquelas tecnologias com maior atratividade de mercado e probabilidade de sucesso. No nível tático, aponta parâmetros para a avaliação bastante apurada dessas tecnologias, enquanto o operacional oferece os roteiros para a atuação dos analistas

de negócio. Estrategicamente, o que se almeja é a implantação do modelo de gestão, a sua operacionalização nas UD's, a elevação da taxa de transferência tecnológica e a oportunidade de prosseguir inovando, segundo Drucker (1985).

O objetivo desta obra é apresentar uma metodologia de gestão de projetos de P&D com viés de negócio e os resultados encontrados, a fim de estabelecer diretrizes para a implantação de processos que facilitem a transferência tecnológica na Embrapa.

Modelo Sistema Embrapa de Gestão

A gestão da inovação na Embrapa ocorre por meio de um processo denominado Sistema Embrapa de Gestão. Dentre as premissas e características listadas no Manual do Sistema Embrapa de Gestão, aquelas que têm aderência com a gestão da inovação estão listadas a seguir:

- 1) Sistema de planejamento de pesquisa com o propósito de executar o ciclo completo da gestão de projetos.
- 2) Composição e gerência da carteira de projetos e processos da Embrapa.
- 3) Avaliação do mérito estratégico da programação da pesquisa, desenvolvimento e a inovação da Empresa; constituindo um macroprocesso para promover visão sistêmica e integrada da gestão da Empresa, ajustando constantemente a programação aos objetivos. (EMBRAPA, 2012, p. 3).

São definidos como objetivos do SEG:

- 1) Organizar as atividades da Embrapa, integrando os diferentes níveis de gestão: estratégico, tático e operacional.
- 2) Estabelecer figuras programáticas, instâncias, níveis e formas de gestão.

- 3) Definir os processos de planejamento, indução, execução, acompanhamento, avaliação e realimentação das atividades de P&D, Comunicação Empresarial, Transferência de Tecnologia e Desenvolvimento Institucional. (EMBRAPA, 2002).

O SEG trabalha em diferentes níveis, porém as atividades mais relacionadas à gestão do portfólio de projetos (GPP) estão alocadas no subsistema de gestão tática, como citado no seu manual:

- 1) Compor e gerir a carteira de projetos e processos da Embrapa, visando atender as metas institucionais fixadas pela DE e garantindo a qualidade técnica, científica e o mérito estratégico da programação.
- 2) Implementar e gerir instrumentos de indução para compor a carteira de projetos e processos, balanceando as atividades essenciais, e alinhando-as às diretrizes dos Planos Diretores da Empresa e das Unidades.
- 3) Implementar mecanismos para gestão contínua de carteiras de projetos e processos, induzindo o compartilhamento de recursos, capacidade intelectual e infraestrutura interna e de parceiros.
- 4) Gerir a execução e a melhoria contínua dos processos de P&D, Transferência de Tecnologia, Comunicação Empresarial e Desenvolvimento Institucional da Embrapa. (EMBRAPA, 2002, p. 25).

A Embrapa adota em seu sistema de gestão figuras programáticas de nível tático, denominadas Macroprogramas, estes são orientados para a gestão de carteiras de projetos e processos.

Os Macroprogramas possuem características específicas quanto à estrutura de suas equipes e de seus arranjos institucionais. Respondem às necessidades diversas da Embrapa e são instrumentos gerenciais para a operacionalização da programação da Empresa, orientando-a para a obtenção de resultados de impacto, e servem ao atendimento das metas técnicas estabelecidas a partir dos Planos Diretores da Empresa e das Unidades. Cada um dos Macroprogramas do SEG possui projetos, fontes

de financiamento e formas de indução de projetos específicos, atuando no cumprimento das metas técnicas.

A finalidade dos Macroprogramas é: priorizar e alocar recursos aos projetos e processos obedecendo às metas técnicas; garantir qualidade técnica, eficiência e eficácia mediante avaliação e acompanhamento contínuos dos projetos sob sua responsabilidade.

As pré-propostas e propostas formuladas devem passar por avaliação e aprovação dos Comitês Técnicos Internos (CTI) nas UD's ou do Comitê Técnico da Sede (CTS), antes de sua submissão aos Macroprogramas.

Os líderes dos projetos devem incluir ações para integração das equipes, de forma a garantir a interatividade necessária para articular, programar e acompanhar os planos de ação previstos nos projetos e para alcançar os resultados esperados.

Uma vez aprovado pelos CTI ou CTS, o projeto segue para avaliação das comissões técnicas de Macroprogramas (CTMP). Uma das finalidades de uma CTMP é analisar e recomendar as pré-propostas de projetos, posteriormente os projetos e processos recebidos, fundamentados em metas técnicas. Os projetos podem ser aprovados ou reprovados nessa fase de avaliação. A CTMP é também responsável pelo acompanhamento dos projetos, podendo decidir pelo cancelamento daqueles cuja continuidade se apresenta comprometida – prática que acontece em raríssimas ocasiões.

A Embrapa orienta os pesquisadores e analistas a gerenciarem os projetos de pesquisa de modo que atendam as seguintes diretrizes:

- a) Tenham concepção alinhada com a estratégia institucional definida pelos planos, políticas e agenda da Empresa.
- b) Sejam orientados pelas premissas e procedimentos definidos pelo método científico, pela ética e pelos procedimentos oficiais de proteção do conhecimento, enfatizando a alta qualidade técnica em todas as suas fases.

- c) Os projetos de P&D sejam voltados para o desenvolvimento de avanços de natureza aplicada, focados em produtos tecnológicos acabados e validados, que atendam adequadamente às demandas de sua clientela.
- d) Os projetos de Transferência de Tecnologia, Comunicação Empresarial e Desenvolvimento Institucional devem ser orientados para a introdução, desenvolvimento ou consolidação de inovações nos processos de gestão ou operacionalização destas áreas.
- e) Sejam orientados para integrar os esforços em P&D, Transferência de Tecnologia, Comunicação Empresarial e Desenvolvimento Institucional, de forma a gerar impactos positivos de natureza social, econômica e ambiental, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a sustentabilidade organizacional da Embrapa.
- f) Adotem, enfaticamente, o enfoque sistêmico, abrangendo as fases de concepção, execução, divulgação e promoção de resultados/ produtos obtidos. (EMBRAPA, 2012, p. 21-23).

A Embrapa possui no sistema SEG diferentes comitês e comissões para avaliar os projetos de pesquisa. Uma vez aprovado, o projeto é acompanhado pelos gestores dos Macroprogramas, que compõem o Comitê Gestor da Programação (CGP), quanto ao cumprimento de seus objetivos. No entanto, como se observou nas normas do SEG e na prática, não existe um acompanhamento quanto à efetiva viabilidade da geração de tecnologias, nem mecanismos de seleção, priorização e programação de lançamento de tecnologias no mercado, para aqueles casos em que a tecnologia a ser transferida apresenta o viés de negócio.

No modelo Embrapa, o afunilamento concentra-se na seleção e aprovação dos projetos. Após essa fase, quando os recursos são direcionados e os esforços de pesquisa alocados, não há a avaliação do potencial mercadológico das tecnologias para a realização de novos negócios, nem a priorização desses projetos e tecnologias conforme suas características de sucesso. A finalidade dessa avaliação é criar estratégias gerenciais, conforme Ansoff (1983), para a transferência tecnológica

ou estabelecimento de parcerias. Dessa maneira, são inibidas as ações que facilitaríamos o incremento da inovação – o funil da inovação não é aplicável –, os projetos tecnológicos não passam por etapas de verificação, segundo Maximiano (2002), para avaliar a probabilidade de sucesso ou atratividade de mercado (Figura 1).

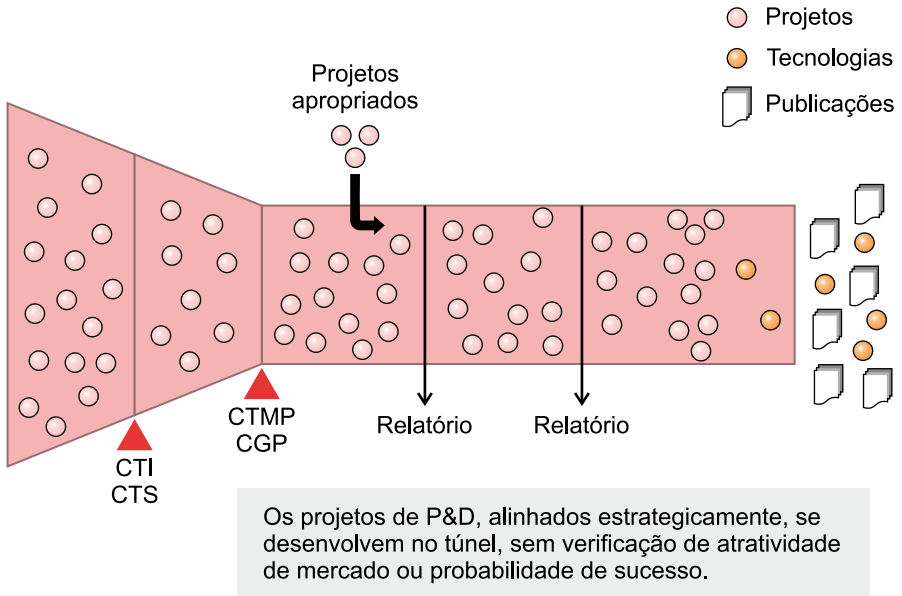


Figura 1. Modelo Sistema Embrapa de Gestão (SEG) atual, funil aberto.

No sistema SEG, o projeto, uma vez aprovado, costumeiramente não é mais abortado, salvo raríssimas exceções. O projeto segue como um trem, sem estações intermediárias, parando apenas no destino final. Essa característica é admissível quando o objetivo é gerar pesquisa; entretanto, se o foco for o mercado, um modelo de priorização de recursos (recursos de desenvolvimento para mercado) deve contemplar os projetos ou tecnologias com maior atratividade de mercado, competitividade e probabilidade de sucesso.

Gestões de inovação e gestão de portfólio de projetos

Segundo Chesbrough (2003), uma pesquisa informal nas empresas de alta tecnologia detectou que essas não preparam seus pesquisadores para a cultura de negócios necessária à inovação. Normalmente, existe um distanciamento entre as pessoas de P&D e aquelas que planejam e executam os negócios na empresa.

Ao mesmo tempo, torna-se cada vez mais claro que é fundamental a existência de uma integração mais efetiva entre a área de gestão empresarial e a de gestão de P&D, sendo amplamente reconhecido que a criatividade científica isoladamente – independente de sua relevância e originalidade –, se não for tratada com um delineamento de negócio, pode levar ao desperdício de recursos, como afirma Ganguly (1999).

Os projetos devem ser priorizados com base na sua importância e contribuição para a estratégia da empresa, e serem revisados sempre que ocorrer mudanças de cenários externos (HENDERSON, 1973). A principal diferença entre gestão de portfólio de projeto e gestão de projetos é que, enquanto na gestão de portfólio de projeto a abordagem é mais estratégica e o foco está na priorização de projetos, na gestão de projetos a abordagem é tática e o foco está na alocação e gestão de recursos (DYE; PENNYPACKER, 1999).

Convém ressaltar, como informam Gavira e Ferro (2007), em estudo comparativo entre diferentes ferramentas para gestão da inovação, que o modelo *Stage-Gate* de Cooper (2009) se caracteriza como uma ferramenta que possui vários estágios durante o desenvolvimento de um novo produto e é muito empregada em setores de alta complexidade tecnológica. Por sua vez, o funil de inovação desenvolvido por Clark e Wheelwright (1993) é indicado para indústrias produtoras de bens de consumo, nas quais o volume de ideias para novos produtos tende a ser muito maior. Nesse modelo, o processo de desenvolvimento de produtos começa pelo planejamento de um conjunto de projetos com distintas fases de avaliação, quando a participação de diferentes departamentos é primordial. Somente os produtos com maior probabilidade de sucesso chegam ao mercado.

Portanto, a gestão da inovação não acontece de uma maneira centralizada e ao final não existe apenas um funil, mas vários.

Em sua comparação entre os modelos funil de inovação e *Stage-Gate*, segundo Gavira e Ferro (2007), pode-se notar que o primeiro parece ser especialmente adequado e disseminado nas empresas produtoras de bens de consumo não duráveis, por se tratar de metodologia que estimula a competição entre ideias e até entre protótipos, em torno de um mesmo *briefing* de produto, nas fases iniciais do funil. Isso é possível nos casos em que os custos do desenvolvimento e prototipagem não são muito elevados; não obstante, pode-se questionar a aplicação dessa metodologia em projetos que envolvam custos maiores de pesquisa tecnológica e prototipagem. Nesses casos, o mais indicado é o *Stage-Gate*, que pressupõe o afinilamento das ideias ainda na fase inicial, reduzindo o número de projetos e redirecionando foco e investimento para aqueles projetos selecionados.

Portanto, o modelo *Stage-Gate* quando comparado ao funil de inovação apresenta maior aderência tanto para empresas de pesquisa tecnológica quanto para empresas que têm projetos com custos elevados; enquanto o funil de inovação é mais adequado para empresas de bens de consumo ou nas quais os custos com a pesquisa e prototipagem não são muito elevados. Além disso, o funil de inovação tem uma maior complexidade na gestão de portfólio de projetos, já que podem ocorrer vários processos paralelos e que não necessariamente competem pelo mesmo recurso.

Para Cooper (2009), a gestão de portfólio de projetos (GPP) deve se encaixar no “sistema de portão” (*Stage-Gate*). Para o autor, o processo de decisão é focado na definição do “continua ou para” (*go/kill*), juntamente com as decisões de alocação de recursos, de forma integrada em um sistema unificado. Enquanto no sistema de portão os projetos são analisados um a um e em profundidade pelos estágios e portões, na GPP os projetos são analisados em conjunto e de modo holístico, cujo objetivo é atingir equilíbrio do portfólio como um todo. O autor destaca quatro métodos de gestão de portfólio no sistema *Stage-Gate*:

- a) **Grupos estratégicos de projetos** – Ocorre quando a gerência da organização decide previamente dividir o capital por grupos estratégicos, como: novos produtos, melhorias, redução de custo e desenvolvimento de tecnologias. A importância está em manter o equilíbrio entre os diferentes tipos de projetos, para evitar a concentração numa mesma categoria, em detrimento de outras.
- b) **Scores para decisão *go/kill* e priorização de projetos** – Ocorre quando os gestores desenvolvem uma lista de critérios-chave relacionados com o sucesso dos projetos, elencando os escores para cada um deles nas reuniões dos *gates*. Esses escores juntamente com outros fatores são utilizados nas reuniões de priorização e gestão de portfólio.
- c) **Crítérios de sucesso nos portões** – Este método bem-sucedido é utilizado pela Procter&Gamble (P&G) e abrange, por exemplo: lucratividade esperada, data de lançamento, vendas esperadas, resultado dos testes com o produto, etc.
- d) **Índice de produtividade** – Este método é uma abordagem financeira que objetiva maximizar o valor do portfólio em condições de restrição de recursos. O índice de produtividade é resultado do valor presente líquido (VPL) do projeto dividido pelo custo total do projeto concluído (KOLLER et al., 2005).

Apesar da precisão da abordagem de Cooper (2009), não é demais ressaltar que sua perspectiva sobre a GPP não é única. Num outro olhar sobre o tema, Castro e Carvalho (2010) definem que a GPP pode ser dividida em cinco dimensões: definição dos critérios de decisão; definição dos recursos disponíveis; classificação dos projetos; alocação dos recursos; e controle do portfólio.

Modelo *Stage-Gate*

O processo de *Stage-Gate* compreende um mapa conceitual e operacional para gerenciar o processo de desenvolvimento de novas tecnologias

e acompanhamento de projetos, desde a ideia até o lançamento, aumentando a efetividade e a eficiência (COOPER, 2008). De maneira simplificada, o modelo consiste em uma série de estágios em que a equipe de projetos lidera o trabalho com a coleta de informações, análise dos dados e uma série de portões nos quais as decisões são tomadas em relação à continuidade ou interrupção desses projetos. O processo se inicia com a geração de ideias, passa pela definição do escopo, construção do *business case*, desenvolvimento, teste e validação, lançamento e termina com a revisão do pós-lançamento.

Cada estágio é composto por uma série de atividades que conduzem ao portão seguinte. Nos estágios, ocorre a coleta de informações, que vão reduzindo as incertezas na medida em que o processo se desenvolve, permitindo a liberação gradual dos recursos alocados; diluindo os riscos de insucesso. As equipes são multidisciplinares conforme salienta Richers (1994), não havendo um estágio apenas de P&D, outro da equipe de marketing, ou seja, nenhum departamento é dono do estágio (Figura 2).

Como se observa da Figura 2, após cada estágio existe um portão de decisão, no qual projetos podem e devem ser reestruturados, de acordo com a avaliação dos comitês de decisão. Os portões são compostos por resultados entregues pelo projeto (relatórios e apresentações) e critérios de

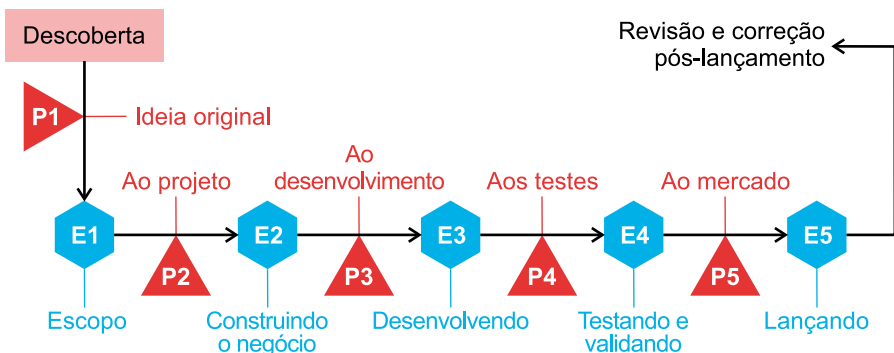


Figura 2. Stage-Gate: um modelo de cinco estágios e cinco portões.
Fonte: Clark e Wheelwright (1993).

decisão; neles se decide se o projeto segue adiante. Os portões devem ser geridos pelo marketing e pela P&D da organização, com poder de decisão sobre os investimentos nas próximas fases do projeto.

Modelo de gestão da inovação para tecnologias com viés de negócio

O padrão proposto neste trabalho utilizará o modelo atual do SEG acoplado ao modelo do *Stage-Gate*, contendo todos os seus *stages* (estágios) e os seus *gates* (portões) (Figura 3). Os projetos e tecnologias para negócios passarão por cada fase e só seguirão adiante quando obedecidos os requisitos definidos pelo esquema proposto. Os não aprovados nos

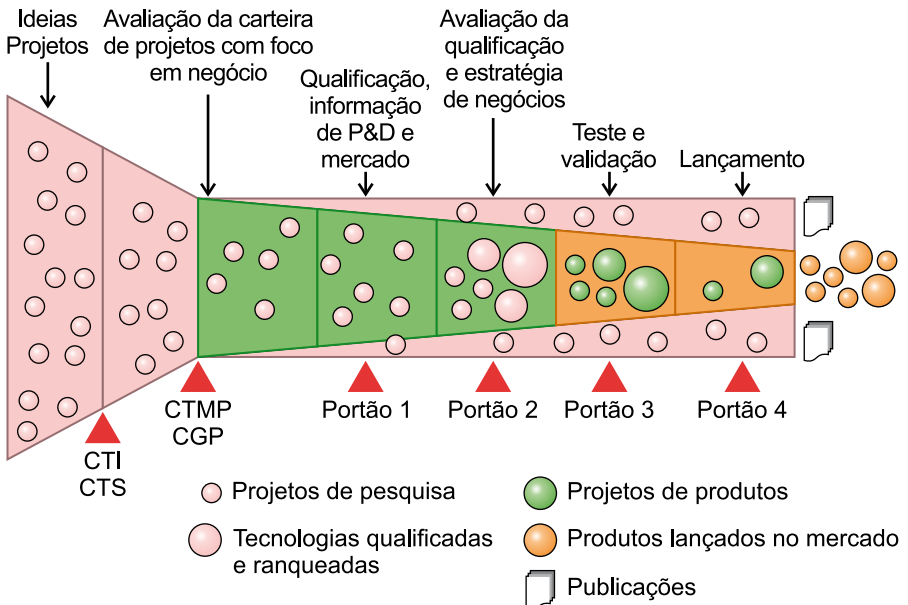


Figura 3. Modelo proposto *Stage-Gate* de gestão P&D para negócios.

portões seguirão como projetos de pesquisa, não recebendo tratamento diferenciado por parte da equipe de negócios da Embrapa.

O objetivo do modelo é sistematizar procedimentos com os quais seja possível identificar projetos (ideias) com potencial de negócio para permitir seu acompanhamento/evolução nas fases de pesquisa, desenvolvimento, validação e lançamento. Simultaneamente, a área de negócio verifica os elementos atrativos à transferência tecnológica e à probabilidade de sucesso do lançamento, como a implementação de parcerias tecnológicas com empresas do setor privado capazes de inserir a tecnologia no mercado final.

A fim de melhor delinear o funcionamento do modelo, segue a especificação de cada momento da aplicação:

Estágio 1 – Neste estágio, os projetos de pesquisa são apresentados aos comitês (CTI/CTS/CTMP/CGP), que validam os aspectos técnicos e relevâncias de mercado, podendo propor alterações no seu escopo. Os projetos inseridos no SEG são analisados numa primeira triagem, quanto a suas capacidades de gerar ou não produtos finais que possibilitem aspectos negociais. O trabalho de separação dos projetos com viés de negócio é realizado por meio da avaliação da carteira de projetos com o foco em negócios (Figura 4).

Figura 4. Avaliação dos projetos SEG: transferência tecnológica (negócio) ou transferência de tecnologia (TT).

Portão 1 – O portão ocorre após a aprovação do projeto e quando são definidos parâmetros para a seleção daqueles projetos com viés de negócio. Os parâmetros no escopo deste trabalho analisam os seguintes aspectos:

- Projetos potenciais geradores de negócios – público-alvo, tamanho do mercado e potencial de geração de royalties; complexidade e grau da inovação tecnológica; propriedade intelectual e nível de parceria interempresarial.
- Projetos potenciais para a transferência de tecnologia (TT) – público-alvo, potencial para apoiar políticas públicas e impacto social.

Estágio 2 – Os projetos selecionados são apresentados às equipes de TT e negócios das UDs, que iniciam a fase de pré-qualificação, visando confirmar o viés de negócio. O objetivo é detalhar preliminarmente as possíveis tecnologias por eles gerados, com a coleta de informações adicionais.

Portão 2 – O processo de qualificação (Figura 5) é a ação coordenada de sistematização de informações sobre o projeto ou tecnologia, o mercado,

The image shows a screenshot of a Microsoft Word document titled "Formulário de Qualificação" (Qualification Form) from Embrapa. The document is in Portuguese and contains a section for "DADOS CADASTRAIS" (Registration Data). The form is structured as follows:

- A. TÍTULO**
Inserir o nome da tecnologia
- B. ANALISTA RESPONSÁVEL**
 - B.1. Nome e Matrícula:**
 - B.2. E-mail:**
 - B.3. Telefone:**
 - B.4. Unidade:**
Inserir o nome do profissional da área de negócios/transferência responsável pela elaboração da qualificação.

Figura 5. Qualificação de tecnologias: negócios.

as parcerias e os aspectos de propriedade intelectual, dentre outras.

Nesta fase, as atividades relacionadas à coleta de informações devem ser executadas pelas UD's, onde os projetos são conduzidos. O processo de qualificação é fundamental para que as áreas de P&D e de negócio adquiram o conhecimento apropriado sobre a tecnologia, determinar a melhor modalidade de negociação e orientar as ações da transferência tecnológica.

Estágio 3 – De posse dessas informações, é realizada a fase da avaliação da qualificação (Figura 6), focada nos critérios de atratividade de mercado, competitividade, probabilidade de sucesso, viabilidade funcional e riscos.

Os projetos e tecnologias, a partir deste momento, se transformam em projetos de produtos e devem ser liderados na Unidade desenvolvedora, por meio de um comitê ou área de negócios, de acordo com as aptidões

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Analista: André Greenhalgh | Unidade: |
| NOME DA TECNOLOGIA | |
| •Vantagem competitiva do produto ou tecnologia | |
| Grau de Inovação Tecnológica | |
| 5 - O projeto gera uma inovação capaz de promover uma ruptura tecnológica. | |
| 4 - O projeto gera uma inovação que promove mudanças incrementais no produto ou no processo de produção. | |
| 3 - O projeto gera uma inovação que não se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante. | |
| 2 - O projeto gera uma inovação que se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante. | |
| 1 - O projeto não gera uma inovação tecnológica propriamente dita. | |
| Propriedade Intelectual | |
| 5. A tecnologia possui propriedade intelectual | |
| 4. A tecnologia não está protegida, mas com o processo em andamento | |
| 3. A tecnologia está protegida mas com período de proteção menor que 5 anos | |
| 2. A tecnologia não está protegida | |
| 1. A tecnologia não é passível de proteção | |
| Não se aplica, não colocar valor na célula | |
| Pontos Fortes e Pontos Fracos | |
| 5. Os pontos fortes são muito mais consistentes que os pontos fracos | |
| 4. Os pontos fortes são mais consistentes que os pontos fracos | |
| 3. Os pontos fortes empatam em consistência com os pontos fracos | |
| 2. Os pontos fracos são mais consistentes que os pontos fortes | |
| 1. Os pontos fracos são muito mais consistentes que os pontos fortes | |
| •Atratividade do Mercado Alvo | |
| Tamanho do Mercado (considerar a família de tecnologias quando se aplicar) | |
| 5. O tamanho do mercado é muito grande (commodities, global) | |
| 4. O tamanho do mercado é grande (agroindústrias não global, não commodities) | |
| 3. O tamanho do mercado é médio (agroindústrias pequenas, nacional) | |
| 2. O tamanho do mercado é pequeno (regional) | |

Figura 6. Avaliação da qualificação: potencial de negócios.

e qualificações necessárias. Neste momento, deve ficar claro quem vai liderar o projeto de produto e quem executará o suporte.

Portão 3 – Serão analisadas as tecnologias conforme sua disposição nas matrizes BCG e GE. As tecnologias são plotadas em uma matriz GE/BCG e analisadas conforme a competitividade × atratividade de mercado e/ou probabilidade de sucesso e atratividade de mercado. No modelo da Figura 7, as tecnologias que apresentam maior potencial de realização de negócios devem ser destacadas.

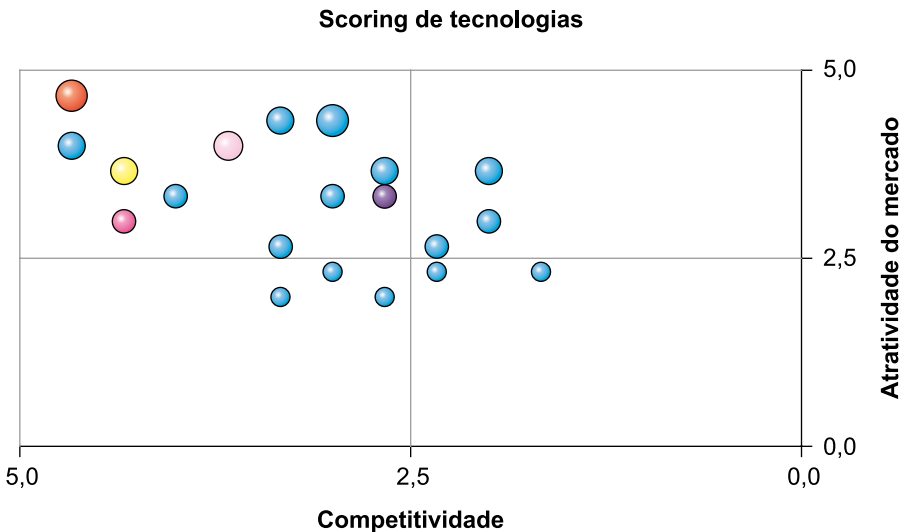


Figura 7. Atratividade de mercado e estratégia de inserção.

Nesta etapa, é possível visualizar o conjunto de tecnologias e seu posicionamento estratégico/mercadológico para que se adotem medidas de caráter tático concernentes com o desenvolvimento e a transferência tecnológica. Será preciso priorizar os esforços da equipe de negócios para aquelas com maior potencial de negociação, por apresentarem níveis de satisfação elevados em relação aos critérios deste *stage*.

Estágio 4 – Neste estágio, realizam-se os testes e a validação do produto tecnológico. Os parceiros de mercado, quando houver, devem estar envolvidos nas próximas ações deste *Stage-Gate*. Caso não existam parceiros, será necessário prospectá-los, tendo em vista a importância do processo de validação.

Portão 4 – O produto ou processo tecnológico deve estar desenvolvido, testado e pronto para o mercado. O plano de negócio deve estar pronto, revisado e com pequenos ajustes após os *inputs* da fase anterior. O lançamento deve ser realizado de preferência em conjunto com o parceiro externo. Caso não haja parceiro, deve-se então lançar a tecnologia com vistas à sua atratividade para o mercado. Se todas as informações forem favoráveis, o produto ou processo tecnológico segue adiante para o processo de contratação.

Método de avaliação e classificação de tecnologias com potencial de negócio

Utilizando o modelo de *Stage-Gate* e seus princípios norteadores (COOPER, 2008, 2009; COOPER et al., 2010), é possível gerenciar portfólios de tecnologias de acordo com seu potencial de mercado, inovação, competitividade e probabilidade de sucesso. A implantação de processos que propiciem a transferência tecnológica com viés de negócio na Embrapa, utilizando métodos de avaliação e classificação de tecnologias com potencial de negócio tem como vantagem a padronização de procedimentos que permitem a gestão dos ativos tecnológicos a longo prazo.

Entendendo o portão 1: identificação de tecnologias com viés de negócio

O modelo de *Stage-Gate* se inicia entre o final do estágio de aprovação do projeto no SEG e sua entrada definitiva na carteira de projetos do

Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD) – estágio 1. A carteira de projetos dividida em Macroprogramas permite uma análise estratégica dos projetos de pesquisa, já que esses possuem atribuições e características distintas quanto ao desenvolvimento de tecnologias, à oferta de serviços de conhecimento público, ao acabamento e validação de produtos, ou aos processos de desenvolvimento e comunicação institucional. Para a elaboração de projeto de pesquisa, a Embrapa orienta para que os projetos de P&D priorizem o desenvolvimento dos avanços de caráter aplicado, visando aos produtos tecnológicos acabados e validados, capazes de atender apropriadamente aos anseios de sua clientela – apesar disso, não existe dentro do SEG um tratamento diferenciado para tecnologias com viés de negócio ou que podem gerar royalties para a Empresa. Essa constatação remete à necessidade de se estabelecer um processo com critérios para classificação dos projetos quanto a seu potencial de gerar tecnologias que podem ser tratadas como negócios e ainda tecnologias que seriam tratadas puramente como TT.

A avaliação da carteira de projetos busca identificar e selecionar possíveis projetos de pesquisa cuja fase de desenvolvimento seja capaz de criar valor ou de possuir valor agregado e gerar negócios. Essa fase é caracterizada por apresentar uma grande quantidade de projetos com pouca informação (Figura 8). A identificação do objetivo do projeto, do público-alvo, do tipo de pesquisa aplicada, da cadeia produtiva visada e do estágio de desenvolvimento da tecnologia (Macroprograma 3, cujo escopo é acabamento de tecnologias com intuito de afinar sua oferta a demanda do mercado) são elementos iniciais, mas ainda não suficientes que podem ser utilizados na seleção de projetos. O resumo do projeto pode orientar o analista de negócios, quanto à potencialidade da tecnologia.

No entanto, o resultado esperado, o campo de aplicação, as características da tecnologia e a solução a qual o projeto de pesquisa se propõe são indicadores do segmento mercadológico em que essa solução será inserida, levando em conta o grau de inovação tecnológica por ela carregado e pela rota tecnológica que está sendo desenvolvida.

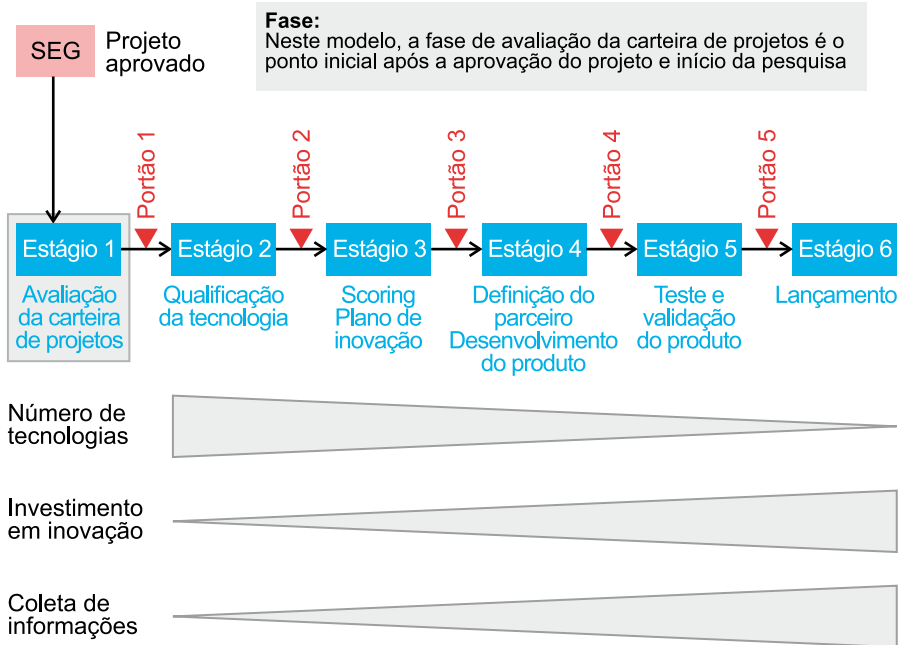


Figura 8. Modelo proposto: *Stage-Gate em Open Innovation.*

Os projetos de pesquisa e de desenvolvimento de tecnologias na maioria das vezes necessitam de ativos específicos de alto valor, como: capital humano; máquinas e equipamentos dedicados, além de informação complexa e alta especialidade. Geralmente, esses ativos geram tecnologias com propriedade intelectual e potencial de negócios, além do valor mercadológico que a solução tecnológica nos propicia em diversos mercados.

O processo de identificação de tecnologias com potencial de negócios na carteira de projetos tem duas vertentes: a) projetos de pesquisa em andamento; e b) projetos finalizados.

Esse processo sistemático e frequente de identificar projetos com viés de negócios ainda deve identificar projetos únicos e projetos que possuam sinergia que possam ser tratados como um conjunto de tecnologias-portfólios, permitindo a coordenação de várias Unidades em torno de projetos em rede.

O trabalho piloto utilizando esse método avaliou 203 projetos finalizados junto ao banco de dados do SEG em janeiro de 2011. Desses, 28% apresentaram perfil para tecnologia produto (Figura 9); projetos apresentaram potencial de geração tecnologia com viés de negócio ou parceria; 63% dos projetos apresentaram perfil compatível com tecnologias sociais, e que não demonstram o viés de negócio para a Empresa; e 9% dos projetos apresentaram atividades relacionadas à pesquisa básica. Alguns projetos eram puramente de pesquisa básica, que, apesar de relevantes, não foram alvo deste trabalho.



Figura 9. Processo de análise da carteira de projetos: Macroprogramas.
Fonte: adaptado de Embrapa – Gestão da Programação (SEG, 2017).

Foram detectados ainda projetos institucionais de formação de redes e produção de conhecimento científico via publicação.

Emitido o relatório do potencial de negociação/parceria e ou tecnologia social, essa base de dados deverá conter informações necessárias ao início da uma pré-qualificação (estágio 2).

Um projeto pode originar mais de uma tecnologia, portanto o próximo passo é aprofundar a análise dos projetos selecionados junto ao pesquisador responsável, executando a qualificação das tecnologias (formulário padrão) e a aplicação do modelo *Scoring Model*, para definição da melhor estratégia para encaminhar a tecnologia ao mercado.

Entendendo o portão 2: qualificação de tecnologias

Entre 2009 e 2011, aproximadamente 234 tecnologias passaram pelo processo denominado de qualificação, que consistia na coleta de informações para os projetos e tecnologias já desenvolvidas (ou em fase final de desenvolvimento) pelas Unidades Descentralizadas e as prospecções relativas ao mercado e o estágio da tecnologia, e aquelas referentes à propriedade intelectual, existência de parceiros, estágio de desenvolvimento, mercado-alvo, análise de competitividade, etc. O processo de qualificação permite ao analista de negócio ou equipe agregar conhecimento apropriado para a transferência tecnológica, a fim de aprimorar os aspectos relacionados ao modelo de negócio.

A elaboração dessa qualificação de tecnologia é um processo multidisciplinar e interdepartamental e demanda um grupo de pessoas para a execução. O processo requer a ação de diferentes atores, na busca de informações, análise e diagnóstico, para identificar a melhor estratégia para a transferência tecnológica. Embora a qualificação de tecnologia permita gerir a transferência e a negociação tecnológica, se apresenta focada em tecnologia única. O formulário é o conhecimento estruturado dessa tecnologia.

[...] auxilia quanto à avaliação técnica dos produtos desenvolvidos, ao respectivo potencial de mercado e introdução no mercado via modalidade de transferência mais adequada, visando maximizar a agregação de valor aos produtos e a amplitude do acesso ao mercado, otimizando os resultados para sociedade e para a instituição geradora. (ROCHA et al., 2009, p. 4-5).

O conjunto das qualificações possibilita a observação e divisão em produto, processo ou serviço para as pesquisas desenvolvidas, mapeamento das modalidades de negociação, do nível de parceria e o segmento produtivo focado. A qualificação fornece dados de caracterização que possibilitam interpretações e transformação em soluções táticas.

Entendendo o portão 3: avaliação da qualificação de tecnologias

Depois do processo da pré-qualificação e qualificação das tecnologias, o estágio 3 é usado para análise e emissão do parecer técnico quanto à qualidade das informações obtidas no formulário da qualificação, o que dá início ao portão 3 (método de avaliação da qualificação de tecnologias utilizando o *Scoring Model* como plataforma). O método tem por objetivo auxiliar na seleção e priorização dos projetos e tecnologias com potencial de negócio.

A avaliação de qualificação de tecnologias é um processo e um instrumento operacional que requer análise, diagnóstico, avaliação e acompanhamento das variáveis concernentes à competitividade e à atratividade de mercado. É utilizado para indicar prioridades de desenvolvimento e ressaltar os fatores críticos de sucesso da tecnologia.

A metodologia de avaliação de tecnologias para o mercado baseia-se em dois parâmetros de classificação: o primeiro qualitativo é obtido pela descrição dos parâmetros de análise mostrando os valores: excelente, bom, satisfatório, ruim e péssimo. Um segundo quantitativo é associado ao anterior, com escala sugerida de 5 a 1.

Para a tomada de decisão, uma tabela de graduação é utilizada com os seguintes itens: a) vantagem competitiva da tecnologia; b) atratividade de mercado; e c) viabilidade funcional (Figura 10). Apoiar-se nas informações coletadas durante o processo de qualificação, tornando as duas etapas interdependentes e cruciais no processo.

A tabela de avaliação preenchida com base nas informações da qualificação possibilita análise das características da tecnologia, potencialidades de mercado, nível de inovação aberta num quadro situacional dos ambientes interno e externo à tecnologia, quando identifica os pontos para os quais esforços serão requeridos para aprimorar o desempenho da tecnologia. A concepção das estratégias de inserção de mercado fica estabelecida a partir deste ponto.

Modelo: Scoring Model - Gate pós Qualificação

| André Greenhalgh | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|
| | UD | CNPS | CNPS | CTAA | ACRE |
| NOME DA TECNOLOGIA: | Oxigênio-Flúor industri | | | | |
| | Bolívia | | | | |
| | Ipap Antares | | | | |
| Vantagem competitiva do produto ou tecnologia | 3,3 | 3,0 | 1,0 | 1,7 | |
| Grau de Inovação Tecnológica | 3 | 3 | 1 | 1 | |
| 6 - O projeto gera uma inovação capaz de promover uma ruptura tecnológica. | | | | | |
| 4 - O projeto gera uma inovação que promove mudanças incrementais no produto ou no processo de produção. | | | | | |
| 3 - O projeto gera uma inovação que não se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante. | | | | | |
| 2 - O projeto gera uma inovação que se caracteriza como seguidora de uma tecnologia dominante. | | | | | |
| 1 - O projeto não gera uma inovação tecnológica propriamente dita. | | | | | |
| Propriedade Intelectual | 2 | 3 | 1 | 1 | |
| 5. A tecnologia possui propriedade intelectual | | | | | |
| 4. A tecnologia não está protegida, mas com o processo em andamento | | | | | |
| 3. A tecnologia está protegida mas com período de proteção menor que 5 anos | | | | | |
| 2. A tecnologia não está protegida. | | | | | |
| 1. A tecnologia não é passível de proteção | | | | | |
| Não se aplica, não colocar valor na célula | | | | | |
| Pontos Fortes e Pontos Fracos | 5 | 3 | 1 | 3 | |
| 6. Os pontos fortes são muito mais consistentes que os pontos fracos | | | | | |
| 4. Os pontos fortes são mais consistentes que os pontos fracos | | | | | |
| 3. Os pontos fortes empatam em consistência com os pontos fracos | | | | | |
| 2. Os pontos fracos são mais consistentes que os pontos fortes | | | | | |
| 1. Os pontos fracos são muito mais consistentes que os pontos fortes | | | | | |
| Atratividade do Mercado Alvo | 3,7 | 3,3 | 2,3 | 3,3 | |
| Tamanho do Mercado (considerar a família de tecnologias quando se aplicar) | 4 | 4 | 3 | 3 | |
| 6. O tamanho do mercado é muito grande (commodities, global) | | | | | |
| 4. O tamanho do mercado é grande (agroindustrias não globais, não commodities) | | | | | |
| 3. O tamanho do mercado é médio (agroindustrias pequenas, nacional) | | | | | |
| 2. O tamanho do mercado é pequeno (regional) | | | | | |
| 1. O tamanho do mercado é muito pequeno (nicho, mercado local) | | | | | |
| Velocidade de Crescimento do Mercado | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 6. Crescimento grande (>10%) | | | | | |
| 4. Crescimento médio (5 a 10%) | | | | | |
| 3. Crescimento pequeno (1-5%) | | | | | |
| 2. Sem crescimento (0%) | | | | | |
| 1. Retração | | | | | |
| Potencial de Geração de caixa e royalties | 3 | 3 | 1 | 4 | |
| 5. Muito Grande (acima de 500M) | | | | | |
| 4. Grande (entre 250 e 500 M) | | | | | |
| 3. Médio (entre 100 e 250 M) | | | | | |
| 2. Pequeno (abaixo 100M) | | | | | |
| 1. Não gera caixa ou royalties | | | | | |
| Viability Funcional | 5 | 4,5 | 3,5 | 4 | |
| Conhecimento das possíveis aplicações da inovação tecnológica | 5 | 5 | 4 | 3 | |
| 6 - As possíveis aplicações foram identificadas, testadas e validadas. | | | | | |
| 4 - As possíveis aplicações foram identificadas e testadas. | | | | | |
| 3 - As possíveis aplicações estão sendo identificadas e seus testes planejados. | | | | | |
| 2 - As possíveis aplicações estão sendo identificadas, porém não sabe-se ainda quando os testes serão realizados. | | | | | |
| 1 - Não foi possível definir as aplicações. | | | | | |
| Estágio de Desenvolvimento (para a produção e comercialização) | 5 | 4 | 3 | 5 | |
| 5. Pronta para mercado | | | | | |
| 4. Validada | | | | | |
| 3. Pronta para validação | | | | | |
| 2. Protótipo em desenvolvimento | | | | | |
| 1. Em desenvolvimento | | | | | |
| Potencial de Parcerias para viabilizar a comercialização | 5 | 5 | 1 | 4 | |
| 5. Há parceria consolidada | | | | | |
| 4. Parceria sendo consolidada | | | | | |
| 3. Início de negociação de parceria | | | | | |
| 2. Em prospecção | | | | | |
| 1. Sem parceria definida | | | | | |
| Não se aplica, não necessita parcerias | | | | | |
| Risco (Avaliação das barreiras de entrada) | 4 | 6 | 1 | 3 | |
| 5. As barreiras de entrada são pequenas e a tecnologia pode ser oferecida para vários segmentos | | | | | |
| 4. As barreiras de entrada são pequenas e a tecnologia pode ser oferecida para o segmento alvo | | | | | |
| 3. As barreiras de entrada são de complexidade média e a tecnologia pode ser oferecida para o segmento alvo | | | | | |
| 2. As barreiras de entrada são de grandes complexidade, porém com possibilidade de superação | | | | | |
| 1 - As barreiras de entrada são grandes e ainda não foi possível identificar uma estratégia para superá-las. | | | | | |

Figura 10. Critérios de seleção e classificação de tecnologias: *Scoring Model*.

Os parâmetros citados são compostos por subparâmetros, descritos como indicadores de satisfação, o que faz o julgamento do analista quantificável para a tomada de decisão.

Analisando a Figura 10 (*Scoring Model*), os parâmetros de pontuação são quantificados conforme graduação de satisfação, com base na situação real da tecnologia definida pelos parâmetros qualitativos. Tanto maior o grau de satisfação, maior será o valor quantitativo: numa escala de 1 a 5, aferir uma tecnologia que se mostra mais ou menos preparada para ser negociada. A metodologia avalia o maior ou menor potencial de inserção no mercado para aquela tecnologia.

O parâmetro vantagem competitiva é formado por: a) grau de inovação tecnológica; b) propriedade intelectual; e c) tecnologia pontos fortes e fracos. O caráter inovador compreende o potencial de diferenciação e ruptura de modelo, elevando a competitividade e a atratividade do mercado. Quando identificados grau de inovação e pontos fortes da tecnologia, mostram-se vantagens concorrenciais ou a necessidade de adaptação do processo de desenvolvimento para a tecnologia.

A atratividade de mercado compreende: a) tamanho do mercado; b) velocidade de crescimento; e c) potencial de geração de caixa e royalties. A atratividade é relacionada à viabilidade econômica da tecnologia, demanda aparente. O tamanho do mercado é uma variável de sustentabilidade do negócio, e a tendência de comportamento ascendente, descendente ou estável do mercado influencia na oportunidade de inserção mercadológica da tecnologia. O potencial de geração de caixa está associado à análise da demanda e ao tamanho de mercado, ao campo de aplicação da tecnologia e ao grau de inovação. Assim, analisar a qualificação e os estudos de prospecção de demanda, analisar quantitativamente o tamanho do mercado, avaliar qualitativamente os parâmetros e estabelecer o grau de satisfação é o exercício de "ancoragem" para a tomada de decisão. É importante, entretanto, não confundir o mercado em que a tecnologia vai ser utilizada com o mercado que vai produzir e absorver essa tecnologia. Por exemplo, um software para controle de rebanho pode parecer um mercado muito grande quando se considera a bovinocultura, porém a tecnologia tem uma limitação por ser adotada apenas nas empresas mais tecnificadas. Nesse caso, o mercado primário seriam as empresas de software, e não produtores ou empresas rurais (mercado secundário).

A viabilidade funcional está diretamente relacionada à maturidade tecnológica do centro de pesquisa quanto a sua equipe de pesquisa. Conhecimento das possíveis aplicações possuem parâmetros que vão do grau 5 (quando as possíveis aplicações foram identificadas, testadas e validadas), até o grau 1 (quando não foi possível definir as aplicações) e são exemplos do nível de conhecimento e capacidade de desenvolver e transferir a tecnologia, ao mesmo tempo em que indicam o estágio final da tecnologia.

O estágio de desenvolvimento para a comercialização da tecnologia está relacionado com seu grau de finalização, seja pelo desenvolvimento interno ou parceria externa pelas características e aplicações desenvolvidas.

O potencial de parcerias serve para viabilizar a comercialização, e os graus de satisfação representam as ações qualitativas de inserção de mercado com maior probabilidade de sucesso. O grau de satisfação é igual a 5 quando há parceria consolidada e 1 quando da ausência de parceria. A situação requer mais esforços em marketing e prospecção de clientes/parceiros potenciais, quanto menor for o grau da satisfação ali expresso.

O risco expresso na avaliação das barreiras de entrada compreende as barreiras de mercado e os aspectos regulatórios apresentados como ameaça à inserção da tecnologia. Complexidade de legislação ou condições mercadológicas, como a oferta de matéria-prima e investimentos não retornáveis, são exemplos. As informações contidas na qualificação de tecnologia serviriam como base para a tomada de decisão quanto ao tema.

A avaliação da probabilidade de sucesso utiliza viabilidade funcional e potencial de parceria e risco. Nessa dimensão face ao dinamismo do processo de P&D, o estágio em que a tecnologia se encontra e o desenvolvimento de parceria são elementos relevantes para a inserção mercadológica, sempre que as funcionalidades da tecnologia tenham sido testadas fora do ambiente de bancada e sua transferência contratada. Para a avaliação do risco, consideraram-se as barreiras de entrada descritas no tópico sobre o risco (Figura 10).

Entendendo o estágio 4: método de avaliação mercadológica

Os gráficos de avaliação de parâmetros na Escala Radar para: atratividade de mercado versus competitividade e competitividade versus probabilidade de sucesso são ferramentas apoiadoras no planejamento do portfólio, visto que possibilitam a visão do posicionamento mercadológico da tecnologia conforme os aspectos qualitativos do projeto/tecnologia entre aqueles inerentes ao processo de desenvolvimento.

Tecnologia, conjunto ou segmento delas, é possível mostrar os pontos fortes e fracos do processo de transferência tecnológica com viés de negócio, dentro dessa ferramenta customizada.

Entendendo a avaliação da Escala Radar

Gráfico de Radar compara os valores agregados de várias séries de dados. Ele pode conter: apresentação de várias dimensões ao mesmo tempo, fácil visualização comparativa e uniformização das unidades de medida de séries de dados independentes. Essa estrutura coloca lado a lado diferentes séries de dados. A uniformização das unidades de medida é uma das principais características do gráfico.

O gráfico em Escala Radar (Figura 11) é dividido em dez parâmetros com igual valor de importância, com grau de satisfação entre 5 e 1, no qual o ponto máximo é obtido na externalidade da escala. Assim, a capacidade de inserção mercadológica de uma tecnologia estará associada ao cumprimento desses aspectos qualitativos, plotados no gráfico.

Analisando o resultado da avaliação do gráfico em Escala Radar, é possível visualizar os pontos a fortalecer para elevar as probabilidades de sucesso da tecnologia, competitividade e atratividade do mercado. Ao longo do projeto de pesquisa de determinada tecnologia, é possível gerenciar parâmetros ou pontos críticos de sucesso, para o êxito de sua transferência.

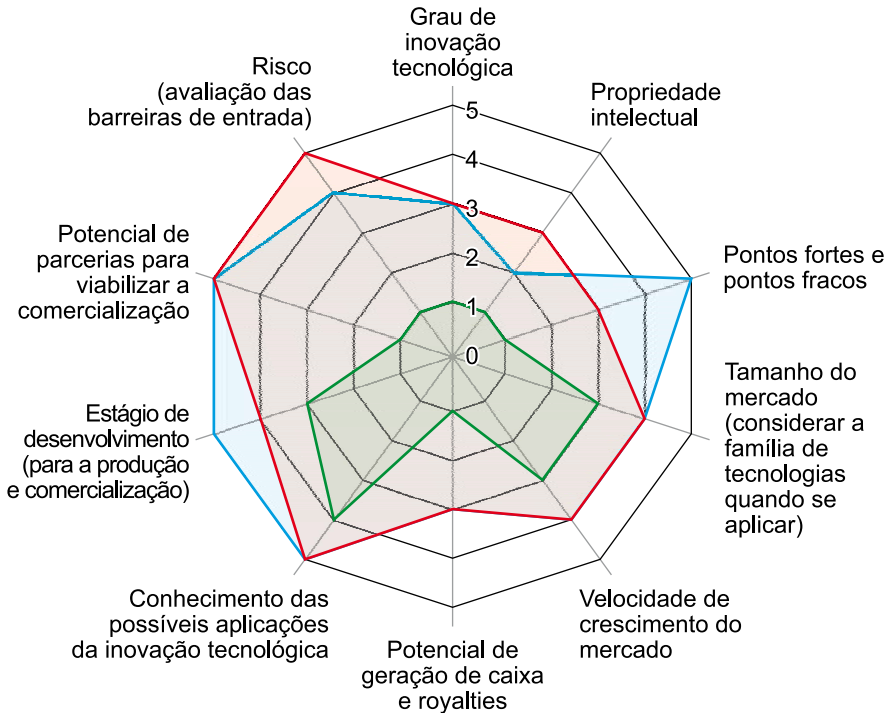


Figura 11. Avaliação de parâmetros em Escala Radar de três tecnologias.

Nesse contexto, um conjunto de tecnologias pode ser avaliado e verificado em relação a quais pontos comuns e disparidades exigem ações institucionais: propriedade intelectual, potencial de royalties ou estágio de desenvolvimento de produtos e processos de um portfólio.

Entendendo a matriz BCG

De acordo com o criador da matriz BCG, Henderson (1973, p. 1-3) e Sten e Stealk Junior (1998): “Para ter sucesso, uma empresa precisa de um portfólio de produtos com diferentes taxas de crescimento e diferentes participações no mercado. A composição deste portfólio é uma função do equilíbrio entre fluxos de caixa.” O modelo aqui defendido se beneficia da explicação das quatro células da matriz BCG dada por Kotler (2000), adaptando-a aos propósitos desta abordagem. A apresentação pode ser observada a seguir:

Quadrante vacas leiteiras – É o quadrante em que os valores para competitividade/probabilidade de sucesso são sempre superiores a 2,5, enquanto os valores para atratividade são inferiores a 2,5. Sua interpretação indica que a taxa anual de crescimento do mercado é menor que 10% e os produtos estão maduros no seu ciclo de vida e reconhecidos. Uma vaca leiteira gera muito caixa. São denominadas “posições de vaca leiteira” aquelas em que a tecnologia é competitiva, o mercado é de baixo risco e com tendência estável/decrescente quanto à atratividade. As tecnologias situadas neste quadrante representam as geradoras de caixa, nos mercados de baixo crescimento ou estabilizados (Figura 12).

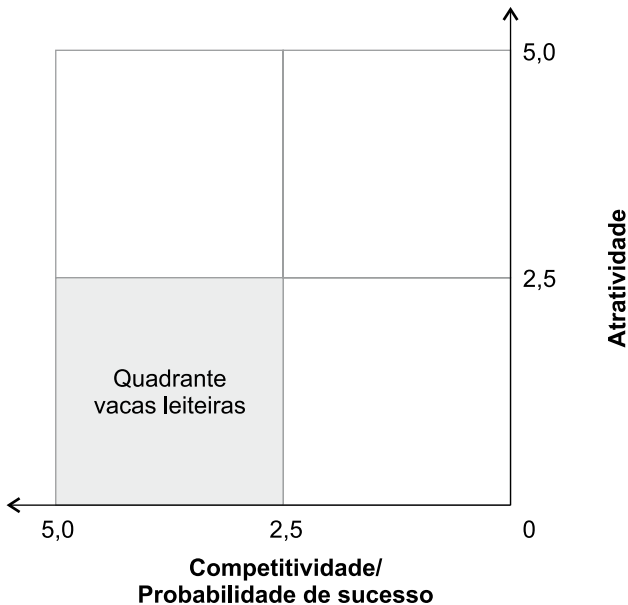


Figura 12. Quadrante vacas leiteiras.

Quadrante pesos mortos – Quadrante em que os valores para competitividade/probabilidade de sucesso e atratividade são baixos. Essas tecnologias se localizam nos limites entre 0 e 2,5 em todos os

casos. As tecnologias aí locadas interessam pouco no trato dos negócios. Há tendência a gerar prejuízos para a empresa a curto e a médio prazo. Tecnologias de baixas participações em mercados em declínio (Figura 13).

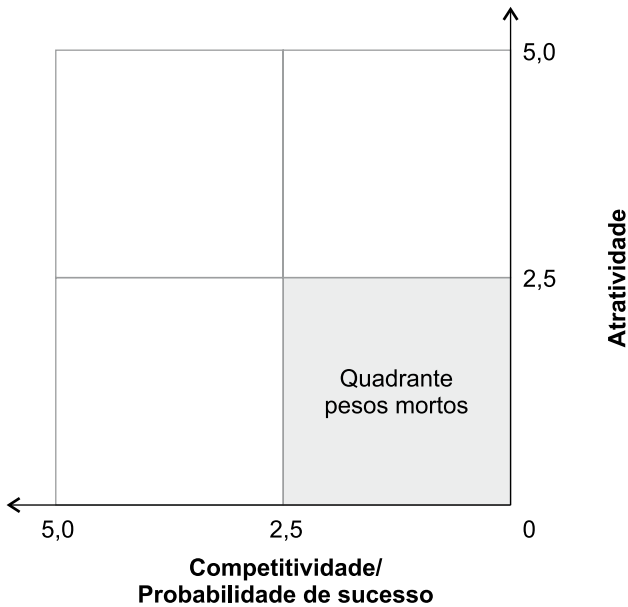


Figura 13. Quadrante pesos mortos.

Quadrante dilemas/problemas – Corresponde ao quadrante em que os valores para a atratividade superam 2,5, enquanto competitividade/probabilidade de sucesso situam-se abaixo de 2,5. Tecnologias aí locadas disputam mercados em franco crescimento, porém de baixa competitividade e exigem investimentos. A empresa deve avaliar se os esforços para o desenvolvimento da tecnologia equilibram o investimento necessário. Tecnologias locadas nos mercados de alto crescimento e baixa competitividade/probabilidade de sucesso demandam alto investimento para o enfrentamento dos concorrentes. A empresa pode optar pela manutenção dessas tecnologias em portfólio ou definir estratégias de

reposicionamento. A avaliação se torna mais acurada ao associarem-se os parâmetros de pontos fortes e fracos do Gráfico Radar. (Figura 14).

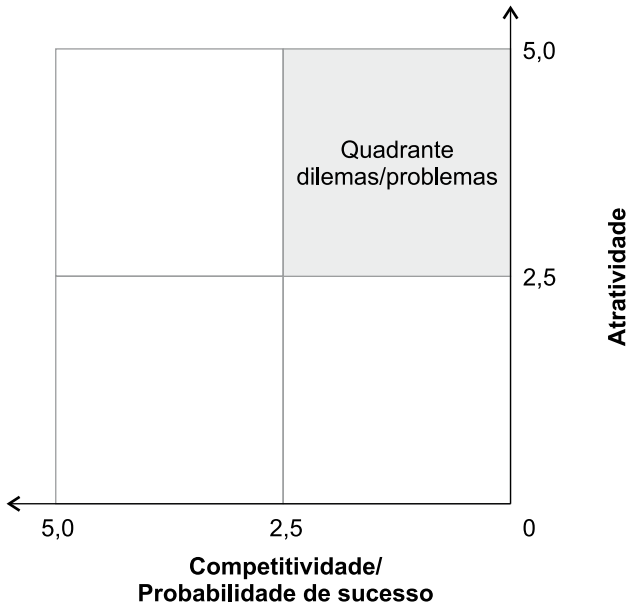


Figura 14. Quadrante dilemas/problemas.

Quadrante estrelas – Quadrante em que atratividade e competitividade/probabilidade de sucesso se situam no intervalo entre 2,5 e 5,0. A área situa aquelas tecnologias com maior chance de inserção mercadológica, por expressarem parâmetros acima do satisfatório. A tecnologia estrela é líder num mercado de crescimento e concorrência elevados. A empresa deve investir recursos substanciais para inserir tecnologias em mercados de alta taxa de crescimento, ao mesmo tempo em que busca repelir concorrentes para garantir a probabilidade de sucesso (Figura 15).

Portanto, o método permite classificar as tecnologias quanto à atratividade, à competitividade de mercado e à probabilidade de sucesso, com base nos parâmetros quantificados na tabela do *Scoring Model* (Figura 10).

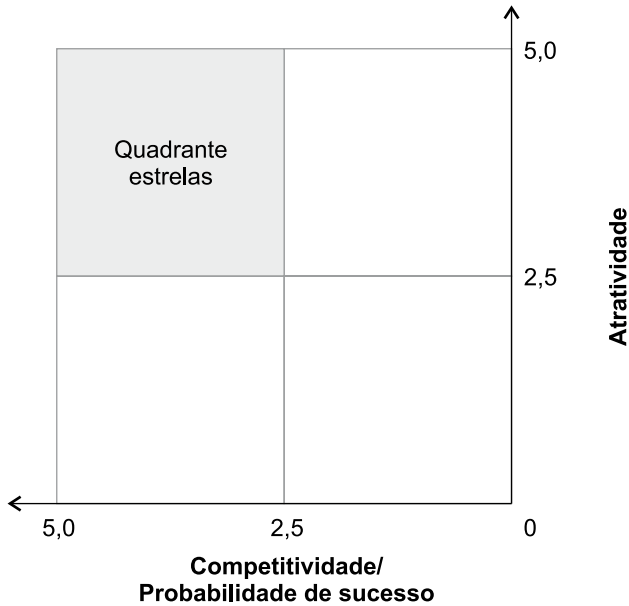


Figura 15. Quadrante estrelas.

Consequentemente, é uma ferramenta útil para tomada de decisão e para fixar estratégias e ações de inserção junto ao mercado para cada tecnologia, segundo o pensamento dos autores Sten e Stealk Junior (1998).

A estratégia de inserção de mercado pode ser pensada para um conjunto de tecnologias ou segmento tecnológico (produção animal, produção vegetal, tecnologia agroindustrial, biotecnologia, etc.), para cadeias produtivas (soja, suínos e aves, cítricos, fertilizantes, etc.) ou temas como agricultura de baixo carbono (ABC) e processamento de alimentos seguros, que agregam diferentes tecnologias em seus portfólios.

Entendendo a matriz GE (McKinsey)

Três aspectos tornam a matriz GE mais avançada para análise de mercado se comparada à matriz BCG:

- A “atratividade do mercado” (fatores externos) substitui o “crescimento do mercado” e inclui uma gama maior de fatores que o simples crescimento. Pode-se comparar também com o modelo das forças da competitividade de Porter (1980).
- A “força competitiva” (fatores internos) substitui “participação relativa de mercado” como dimensão para medir a posição competitiva de cada unidade de negócio; inclui uma gama maior de fatores que apenas participação de mercado.
- A matriz GE funciona com uma grade de 3×3 células, enquanto a matriz BCG tem apenas 2×2 . Isso também resulta em maior sofisticação do modelo.

A matriz GE é um modelo para análise de portfólio de tecnologias. O melhor modelo é aquele que se encaixa perfeitamente aos pontos fortes da empresa e ajuda a explorar os mercados mais atrativos (DRUCKER, 1985). Dentre os objetivos de uma análise de portfólio de tecnologias estão: a) decidir qual tecnologia deve receber mais ou menos investimentos; b) desenvolver estratégias de crescimento incluindo novas tecnologias/produtos e negócios ao portfólio; e c) decidir quais tecnologias/produtos não estão em sintonia com a estratégia da empresa.

Na matriz GE (Figura 16), “atratividade do mercado” (fatores externos) substitui o “crescimento do mercado” como dimensão para medir a atratividade da indústria. A atratividade do mercado inclui uma gama maior de fatores que apenas o crescimento. A interpretação “participação relativa de mercado” é substituída pela dimensão “força competitiva” (fatores internos), para medir a posição competitiva de cada tecnologia. A “probabilidade de sucesso” (fatores intrínsecos) agrega as variáveis funcionais e o potencial de parcerias e riscos, influenciando o comportamento analítico do modelo. A matriz trabalha com três níveis de intensidade: alta, média e baixa.

O modelo usado neste trabalho acopla as matrizes BCG e GE, com o objetivo de refinar o processo de tomada de decisão, tanto no destino tático de cada tecnologia, quanto no estratégico, quando se pensa em portfólio de tecnologias.

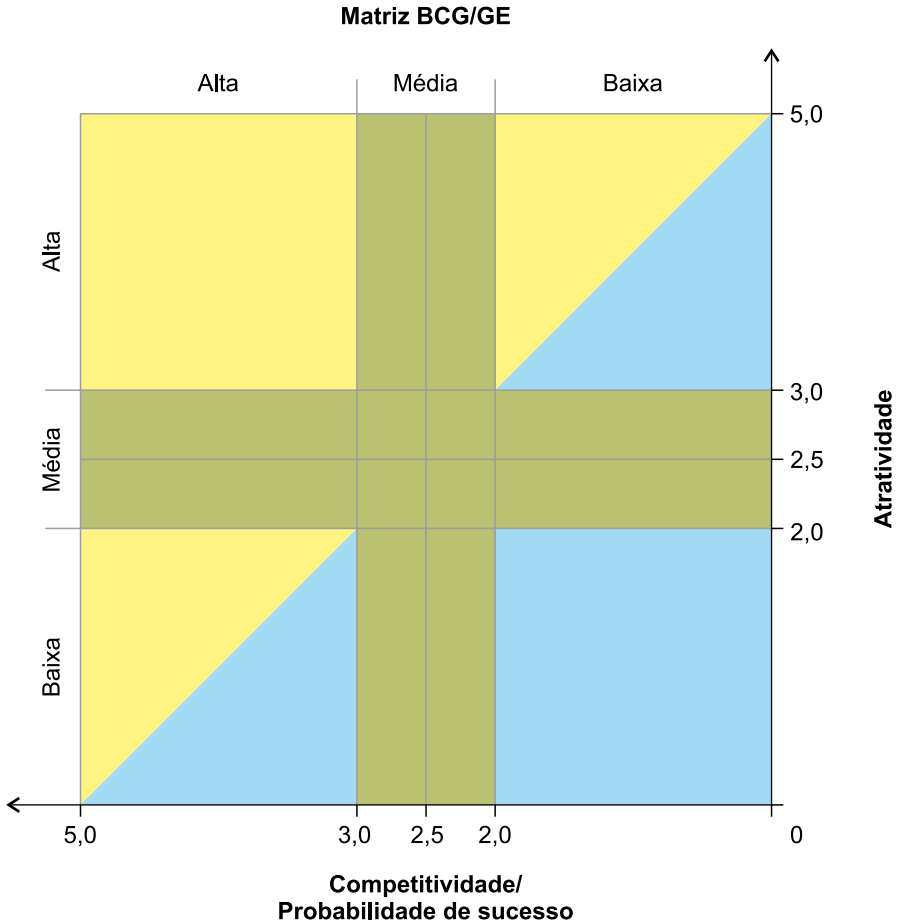


Figura 16. Matriz BCG acoplada à matriz GE.

Entendendo a matriz da Avaliação da Qualificação de Tecnologias

A avaliação da qualificação pelo método *Scoring Model*, considerado o conjunto de parâmetros mercadológicos que compõem os elementos: atratividade de mercado, competitividade e probabilidade de sucesso – os quais plotados na matriz mista BCG/GE classificam as tecnologias recebidas do processo de *Stage-Gate* e priorizam as de maior potencial para negócios.

Entendendo a matriz CA: competitividade × atratividade

Esta matriz classifica as tecnologias quanto à atratividade e à competitividade de mercado, baseada no quadro do *Scoring Model*. Diversas estratégias e ações de inserção de mercado podem ser traçadas para as tecnologias aí plotadas. A matriz CA foca as tecnologias do quadrante competitividade × atratividade altas (ambas superiores a 3). Multiplicando-se os valores da competitividade pela atratividade, obteremos escores entre 9 e 25 pontos. Para as tecnologias situadas nos quadrantes competitividade alta (valores 3 a 5) e atratividade média alta (valores 2,5 a 3), competitividade média alta (2,5 a 3) e atratividade alta (3 a 5) terão como resultado escores compreendidos num intervalo maior que 9 e menor que 15 pontos (Figura 17).

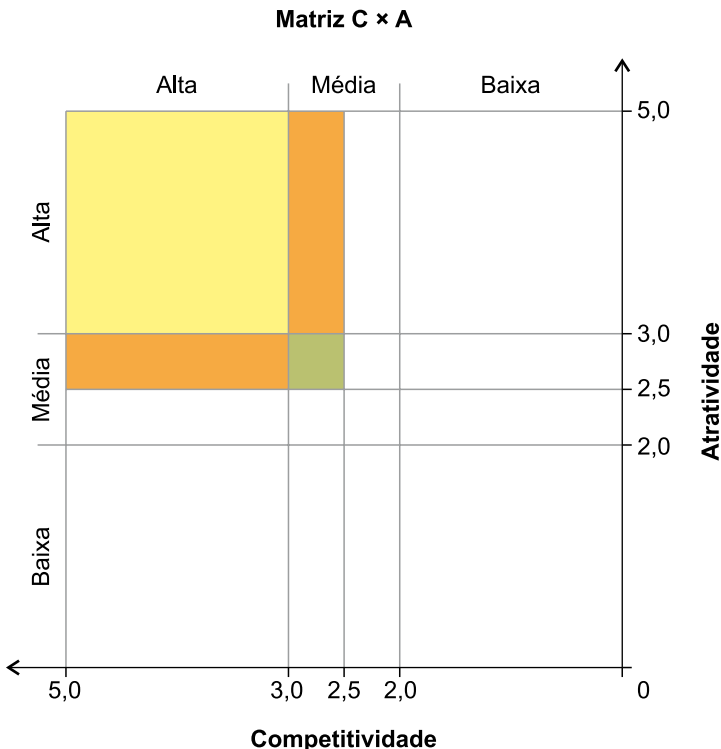


Figura 17. Matriz CA.

A matriz CA indica as tecnologias estrela de alta competitividade e atratividade de mercado. Nesse caso, as tecnologias necessitam de mais investimentos para posicionamento no mercado em crescimento. Ao trabalhar com segmentos de mercado, as tecnologias que alcançarem esse patamar serão aquelas a serem transferidas a grupos de empresas ou desenvolvidas em parceria com outras empresas inseridas no segmento da cadeia produtiva.

Nessa área da matriz, o conjunto de tecnologias de uma Unidade pode ser classificado da mesma maneira e a interpretação gerencial envolve a necessidade de atrair mais recursos, a fim de inserir a tecnologia no mercado atraente e crescente. Entretanto, o fato de não haver tecnologias nesse quadrante desperta preocupação, pela falta de competitividade das pesquisas e desenvolvimento dos projetos da Unidade.

Entendendo a matriz PSA: probabilidade de sucesso × atratividade de mercado

Essa matriz possibilita classificar as tecnologias quanto à atratividade e à probabilidade de sucesso, tomando por base os parâmetros obtidos no quadro *Scoring Model*. Em seguida, podem ser traçadas as diversas estratégias e ações de inserção de mercado para cada tecnologia ali plotada.

A matriz PSA permite focar aquelas tecnologias situadas no quadrante probabilidade de sucesso alta × atratividade alta (ambos os valores superiores a 3). Multiplicando-se os valores da probabilidade de sucesso pelos valores da atratividade, os escores obtidos variam entre 9 e 25 pontos. Também aquelas tecnologias plotadas nos quadrantes probabilidade sucesso alta (valores entre 3 e 5) e atratividade média/alta (valores entre 2,5 e 3), assim como nos quadrantes probabilidade de sucesso média/alta (valores entre 2,5 e 3) e atratividade alta (valores entre 3 e 5), terão como resultado escores compreendidos num intervalo maior que 9 e menor que 15 pontos (Figura 18).

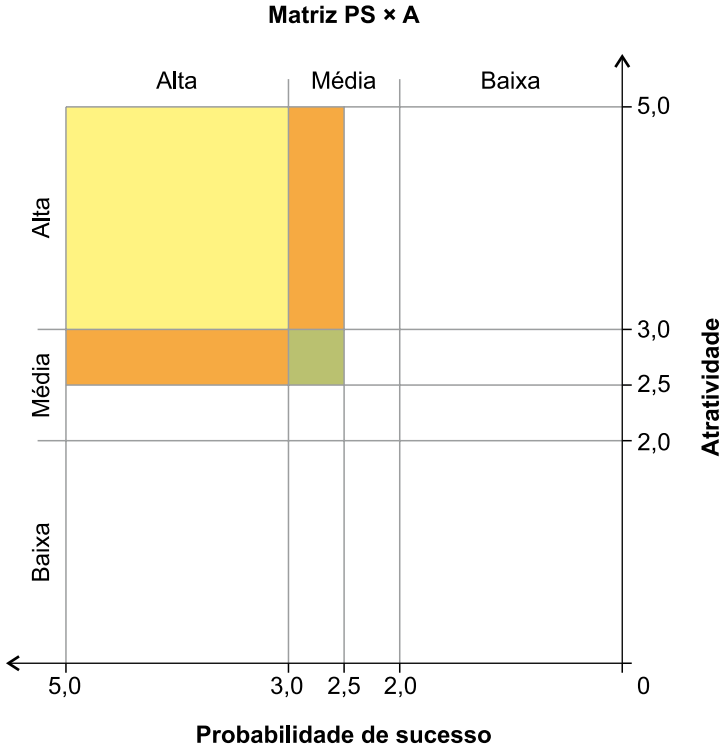


Figura 18. Matriz PSA.

A matriz Probabilidade de Sucesso e Atratividade atribui às tecnologias um alto desempenho nas funcionalidades e grau de confiança da aplicação no campo que se propõe a resolver, ao mesmo tempo em que há demanda de mercado e capacidade de captação de royalties.

Essa matriz pode ser gerenciada pela aplicação do Gráfico Radar, como monitor do processo de desenvolvimento dos parâmetros que possibilitam o sucesso no lançamento da tecnologia ou no desenvolvimento em parceria com outras empresas, que servirão de canal de distribuição. Baseado na teoria de ciclo de vida dos produtos Drucker (1991) e nos parâmetros de viabilidade funcional, potencial de parceria e risco, é possível priorizar as tecnologias e elaborar o portfólio da empresa, tornando-o mais negociável. Nesse contexto, a gestão do portfólio de

tecnologias estará sistematizada, e o lançamento de tecnologias poderá ser mais bem planejado, por meio da visualização do *pipeline* e de um funil de inovação estruturado.

Entendendo o portão 4 – teste e validação e lançamento

O estágio 4 é o estágio de testes e validação do produto, paralelamente à elaboração do plano de negócio. Nessa fase, o parâmetro viabilidade funcional e seus subparâmetros são os fatores críticos de sucesso. Os testes de viabilidade técnica pressupõem que as possíveis aplicações da tecnologia sejam conhecidas da equipe de pesquisa. Os testes a validação devem apresentar a descrição detalhada da tecnologia, indicadores de desempenho, descrição da execução dos experimentos já realizados e a serem executados, a descrição detalhada da aplicação da tecnologia, assim como a sua utilidade e o descritivo do protótipo (ou do projeto-piloto) e os resultados observados, os meios de transferência, com a indicação dos potenciais parceiros e fornecedores. O estágio de desenvolvimento da tecnologia para produção e comercialização é crucial na modelagem do negócio e no valor atribuído a tecnologia, bem como o potencial de parceria para a comercialização. Nesse último caso, parcerias já consolidadas facilitam o processo de teste e validação uma vez que o conhecimento das aplicações entre os parceiros influencia positivamente o estágio de desenvolvimento para a comercialização. Ao contrário, quando uma tecnologia está pronta para validação, mas os parceiros não estão definidos, os esforços para a transferência serão maiores por parte da equipe de negócios.

O último portão é o lançamento da tecnologia. Os parâmetros de probabilidade de sucesso apresentam um nível satisfatório, próximo de 5, porque foram analisados e trabalhados no processo de gestão dos projetos de P&D com potencial de negócio, utilizando o Gráfico Radar. Nesse portão, as atividades de planejamento são relacionadas à estratégia do negócio Drucker (1994) e do marketing da tecnologia. O cenário futuro é estabelecido, e as metas de produção foram pactuadas entre os parceiros, que se encarregarão da introdução no mercado.

De fato, o lançamento de uma tecnologia é algo impar, estando intrinsecamente ligado a sua natureza. O conceito aqui se refere à transferência tecnológica para empresas privadas cujo ambiente de negócios requer garantias contratuais. Em termos de produto ou processo, o lançamento ou transferência não significa, necessariamente, uma tecnologia desenvolvida. As tecnologias em fase de desenvolvimento também podem ser lançadas no mercado, a fim de captar parceiros da iniciativa privada. O mesmo acontece quando a pesquisa desenvolve uma tecnologia de sucesso com um parceiro externo privado e a utiliza no mercado. A tecnologia é lançada do ponto de vista do portão 4, quando o parceiro absorve a tecnologia. O lançamento de mercado é uma segunda fase.

Os acordos gerais, termos de cooperação técnica e contratos devem estar em fase final de elaboração, a fim de serem celebrados entre as partes. Tais peças podem ser utilizadas em fases distintas, de acordo com o *Stage-Gate*. Acordos gerais de cooperação e termos de cooperação técnica indicam tecnologias em fase de pesquisa e/ou desenvolvimento. Os contratos, ou “ajustes de implementação”, indicam a transferência formal de tecnologia entre parceiros. Essa situação acontece nas fases de desenvolvimento, validação e lançamento de tecnologias.

Os contratos de transferência de tecnologia geralmente são acompanhados de plano de trabalho/técnico, que delimita as próximas etapas operacionais da transferência tecnológica. No entanto, para contrato comercial – que deve envolver metas de produção, estimativa de receita e planos de marketing – a elaboração de um plano de negócios é a ferramenta técnica que subsidiará o acordo entre as partes, no tocante à transferência tecnológica a terceiros, sejam usuários intermediários ou consumidores finais.

O plano de negócios é outra ferramenta importante para o modelo de gestão de projetos de P&D com potencial de negócio. A conveniência de elaboração de modelos de plano de negócios, como instrumento de implantação de transferência tecnológica, permite a interlocução entre a empresa e os empreendedores externos das cadeias agroindustriais. Justifica-se na medida em que: a) enriquece o processo de prospecção, análise e seleção

das tecnologias; b) agrega valor ao processo de qualificação das tecnologias, oferecendo informações como a análise aprofundada da tecnologia, estado da arte, aspectos da viabilidade técnica, aspectos econômicos, etc.; e c) proporciona à equipe de pesquisa uma visão ampliada sobre as possíveis aplicações comerciais resultantes da pesquisa além do impacto econômico e o estímulo à continuidade ou redirecionamento dos experimentos.

Avaliação de resultados

As informações e dados apresentados são resultado do trabalho de desenvolvimento do processo de qualificação e de avaliação da qualificação de tecnologias produzido pela Gerência de Planejamento e Negócios da extinta SNT. No período de 1 ano, foram selecionados 32 projetos de pesquisa com viés de negócios para serem qualificados, avaliados, negociados e transferidos a parceiros privados.

Ranqueamento de tecnologias/projetos – parâmetros: competitividade × atratividade

O ranqueamento de tecnologias/projetos com potencial de realização de negócios utilizando os parâmetros de competitividade × atratividade é obtido pela multiplicação dos valores, gerando o *Scoring Board*. Utiliza-se dessa multiplicação com o objetivo de classificar as tecnologias e, desse modo, priorizar as mais importantes até o nível satisfatório (acima de 2,5; 2,5) das matrizes BCG/GE, limitando-as a esse patamar.

A Figura 19 resultante do *Scoring Bord* demonstra o ranque de tecnologias com potencial de negócios, levando em consideração os parâmetros de competitividade e atratividade. Nesse caso, a tecnologia de maior competitividade/atratividade foi: Método Equipamento e Sistema Diagnóstico de Stress e Doenças em Plantas Superiores. De fato, essa tecnologia apresenta uma ótima funcionalidade em um mercado de sanidade vegetal crescente, que impõe barreiras à produção e comercialização de citros no Brasil e no mundo.

| Nome | Competitividade | Atratividade | Competitividade versus Atratividade | Ranque |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------|--------|
| Método, equipamento e sistema de diagnóstico de stress e doenças em plantas superiores | 4,67 | 4,30 | 20,08 | 1 |
| Eventos de soja GM com resistência a <i>Metastolyne</i> spp. | 4,33 | 4,40 | 15,05 | 2 |
| Mistura polimérica como veículo para inoculação de bactérias diazotróficas em substituição à turfa | 4,33 | 4,30 | 18,62 | 3 |
| Inoculante turfoso para cana-de-açúcar | 3,33 | 4,30 | 14,32 | 4 |
| Colheitor manual de frutos | 5,00 | 2,70 | 13,50 | 5 |
| Planta industrial/Processo para fabricação de fertilizante organomineral | 3,33 | 3,70 | 12,32 | 6 |
| Inoculante turfoso para milho | 3,00 | 3,90 | 11,70 | 7 |
| Alface biofertilizada com alhoi troncos de ácido fólico | 4,33 | 2,70 | 11,69 | 8 |
| Grupo de calcos Embraap | 5,00 | 2,30 | 11,50 | 9 |
| Máquina de abrir coco verde (extrator água coco-verde) QL 03 | 3,00 | 3,70 | 11,10 | 10 |
| Prospecção de promotores de algodão QL 02 | 3,33 | 3,30 | 10,99 | 11 |
| NLR (ex-greening) dos citros: abordagem biotecnológica de manejo | 3,67 | 2,80 | 10,28 | 12 |
| Aproveitamento da casca de coco-verde (CCV) QL 06 | 3,33 | 3,00 | 9,99 | 13 |
| Fertilizante organomineral fosfatado granulado | 3,00 | 3,30 | 9,90 | 14 |
| Genes de tolerância à seca em populações segregantes de linhagens recombinantes de arroz | 2,67 | 3,70 | 9,88 | 15 |
| Xadim agroecológico obtido por entruzamento vegetal | 3,67 | 2,65 | 9,73 | 16 |
| Cultivo de tomateiro em substrato de fibra de coco QL 07 | 4,00 | 2,40 | 9,60 | 17 |
| Transportador de colheita | 4,00 | 2,30 | 9,20 | 18 |
| Modelo matemático que possibilita a geração de cenários para o controle das doenças do arroz | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 19 |
| Aumento de produtividade para o crescimento-anão (metodologia de irrigação) QL 04 | 2,67 | 2,70 | 7,21 | 20 |
| Inoculante turfoso para feijão-caupi | 3,00 | 2,30 | 6,90 | 21 |
| Feijão transgênico | 4,00 | 1,70 | 6,80 | 22 |
| Banco de dados de genes expressos em condições de hipoxia | 3,33 | 2,00 | 6,66 | 23 |
| Desenvolvimento tecnológico para uso funcional das psilofitas silvestres | 2,00 | 3,30 | 6,60 | 24 |
| Avaliação de técnicas genômicas para feijão-comum, abaca híbrido e marcha do tubocactenium | 3,00 | 2,00 | 6,00 | 25 |
| Utilização do óleo essencial de <i>Piper aduncum</i> L. como sinérgico a inseticidas | 1,67 | 3,30 | 5,51 | 26 |
| Fibra de coco como carga do resistância em casca de calçados | 2,33 | 2,30 | 5,36 | 27 |
| Água de coco e suco de caju clarificado (solução isotônica) CL05 | 2,67 | 2,00 | 5,34 | 28 |
| Prospecção de genes para tolerância a estresse de encharcamento em soja | 2,67 | 1,70 | 4,54 | 29 |
| Queijo caprino crímese probiótico | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 30 |
| Queijo coalho de leite de cabra adicionado do óleo de pequi | 2,00 | 1,30 | 2,60 | 31 |
| Aplicação de revestimentos biodegradáveis na conservação do coco-verde | 1,00 | 2,30 | 2,30 | 32 |

Figura 19. Ranqueamento de tecnologias com potencial de realização de negócios: competitividade x atratividade.

Os valores da Figura 10 são transferidos para a matriz de análise BCG/GE, que vai posicionar as diversas tecnologias segundo os quadrantes distributivos já explicados anteriormente. A distribuição no interior da matriz de análise tem por finalidade mostrar as posições relativas ocupadas pelas tecnologias quanto às oportunidades estratégicas de condução da inserção mercadológica.

A matriz CA Global: competitividade x atratividade (Figura 20) posiciona por meio da esfera vermelha de número 1 a tecnologia, conforme os parâmetros estabelecidos nos métodos anteriores e com base nas informações da qualificação. Ao observar o gráfico, percebe-se que o conjunto de esferas que se encontra no quadrante superior à direita é o de maior número de tecnologias com tendência a estrelas. O quadrante vacas leiteiras apresenta o segundo maior número de esferas em um mercado

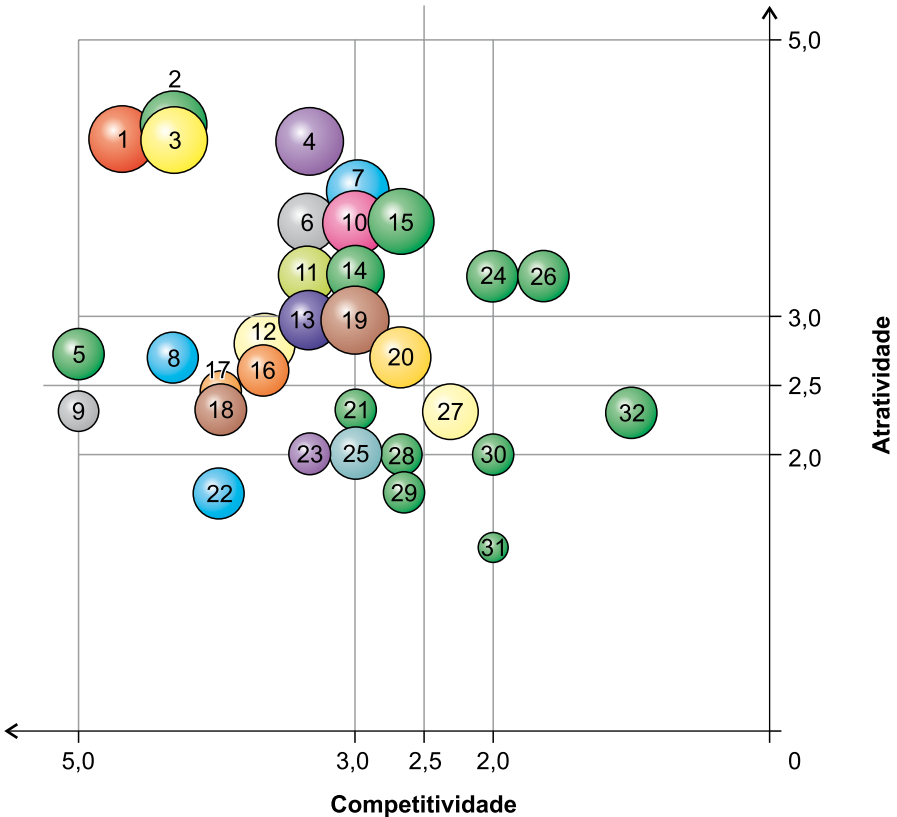


Figura 20. Matriz CA Global – ranqueamento de tecnologias com potencial de mercado: competitividade x atratividade.

consolidado. O mesmo não acontece com as esferas do quadrante problemas, o que significa que há a médio prazo poucas novas tecnologias para inserção nos mercados.

Esta primeira análise sugere que sejam priorizadas 19 esferas/tecnologias quando o critério adotado é competitividade x atratividade, mostrando que há tecnologias que obtiveram valores superiores à tecnologia de número 19 ($3 \times 3 = 9$ pontos).

No caso das tecnologias de número 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17 e 18, elas se situam na matriz proposta entre aquelas de competitividade ou atratividade

média alta (maiores que 9 e menores que 15 pontos). Há 19 tecnologias contidas no quadrante estrela e que vão requerer maior atenção quanto à estratégia a ser desenvolvida. São aquelas que se apresentam competitivas. Com as tecnologias devidamente ranqueadas e classificadas, por meio do gráfico de atratividade de mercado e competitividade, será elaborada a estratégia de inserção mercadológica.

Com relação à inovação, aquelas tecnologias que ocupam o quadrante das estrelas serão o alvo prioritário, uma vez que apresentam alta atratividade e competitividade nesses parâmetros. O foco mercadológico deve incidir sobre o quadrante estrelas, pois este estará abrigando aquelas tecnologias com maior potencial de inserção.

Ranqueamento de tecnologias/projetos – parâmetros: atratividade × probabilidade de sucesso

O ranqueamento é obtido pela multiplicação dos valores dos parâmetros probabilidade de sucesso e atratividade de cada uma das tecnologias estudadas. Nesse caso, a tecnologia de maior probabilidade de sucesso/atratividade foi: inoculante turfoso para cana-de-açúcar, que alcançou $4,7 \times 4,3 = 20,21$ pontos.

Os valores da Figura 21 são transferidos para a matriz de análise BCG/GE, que vai posicionar as diversas tecnologias, segundo os quadrantes distributivos já explicados anteriormente. A distribuição no interior da matriz de análise tem por finalidade mostrar as posições relativas ocupadas pelas tecnologias quanto às oportunidades estratégicas de condução da inserção no mercado.

A oportunidade estratégica de lançar uma tecnologia está diretamente relacionada aos fatores de sucesso. Os pontos críticos nesse caso são representados pelos parâmetros: risco e viabilidade funcional; conhecimento de possíveis aplicações da inovação; estágio de desenvolvimento para a produção e comercialização; e potencial de parceria.

| Nome | Probabilidade | Atratividade | Atratividade versus Probabilidade | Ranque |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|--------|
| Inoculante turfoso para cana-de-açúcar | 4,70 | 4,30 | 20,21 | 1 |
| Planta industrial/Processo para fabricação de fertilizante <i>organomineral</i> | 4,70 | 3,70 | 17,39 | 2 |
| Fertilizante organomineral fosfatado granulado | 4,80 | 3,30 | 15,84 | 3 |
| Método equipamento e sistema de diagnóstico de estresse e doenças em plantas superiores | 3,30 | 4,30 | 14,19 | 4 |
| Inoculante turfoso para milho | 3,50 | 3,90 | 13,65 | 5 |
| Inseticidas | 3,70 | 3,30 | 12,21 | 6 |
| Mistura polimérica como veículo para inoculação de bactérias diazotróficas em substituição à turfa | 2,80 | 4,30 | 12,04 | 7 |
| Modelo matemático que possibilite a geração de cenários para o controle das doenças do arroz | 4,00 | 3,00 | 12,00 | 8 |
| Xaxim agroecológico obtido por enraizamento vegetal | 4,20 | 2,65 | 11,13 | 9 |
| Genes de tolerância à seca em populações segregantes de linhagens recombinantes de arroz | 2,80 | 3,70 | 10,36 | 10 |
| Eventos de soja GM com resistência a <i>Meloidogyne</i> spp. | 2,30 | 4,40 | 10,12 | 11 |
| Aproveitamento da casca de coco-verde (CCV) QL 06 | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 12 |
| Prospecção de promotores de algodão QL 02 | 2,50 | 3,30 | 8,25 | 13 |
| HLB - (ex greening) dos citros abordagem biotecnológica de manejo | 2,70 | 2,80 | 7,56 | 14 |
| Maquina de Abrir Coco Verde (Extrator água coco verde) QL 03 | 2,00 | 3,70 | 7,40 | 15 |
| Inoculante turfoso para feijão-caupi | 3,20 | 2,30 | 7,36 | 16 |
| Desenvolvimento tecnológico para uso funcional das passifloras silvestres | 2,20 | 3,30 | 7,26 | 17 |
| Alface biofortificada com altos teores de ácido fólico | 2,50 | 2,70 | 6,75 | 18 |
| Cultivo do tomateiro em substrato de fibra de coco QL 07 | 2,80 | 2,40 | 6,72 | 19 |
| Transportador de colheita | 2,80 | 2,30 | 6,44 | 20 |
| Colhedor manual de frutas | 2,30 | 2,70 | 6,21 | 21 |
| Avaliação de técnicas genômicas para feijão-comum, estresse hídrico e marcha do <i>Cutibacterium</i> | 2,70 | 2,00 | 5,40 | 22 |
| Aumento de produtividade para o coqueiro-anão (metodologia de irrigação) QL 04 | 2,00 | 2,70 | 5,40 | 23 |
| Grupo de caixas Embrapa | 2,30 | 2,30 | 5,29 | 24 |
| Feijão transgênico | 3,00 | 1,70 | 5,10 | 25 |
| Queijo caprino cremoso probiótico | 2,50 | 2,00 | 5,00 | 26 |
| Banco de dados de genes expressos em condições de hipoxia | 2,40 | 2,00 | 4,80 | 27 |
| Fibra de coco como carga de resistência em solado de calçados | 2,00 | 2,30 | 4,60 | 28 |
| Água de coco e suco de caju clarificado (solução isotônica) QL05 | 2,20 | 2,00 | 4,40 | 29 |
| Aplicação de revestimentos biodegradáveis na conservação do coco-verde | 1,80 | 2,30 | 4,14 | 30 |
| Prospecção de genes para tolerância a estresse de encharcamento em soja | 2,30 | 1,70 | 3,91 | 31 |
| Queijo coalho de leite de cabra adicionado do óleo de pequi | 2,30 | 1,30 | 2,99 | 32 |

Figura 21. Ranqueamento de tecnologias com potencial de negócios: probabilidade de sucesso x atratividade.

A atratividade de mercado está relacionada com: tamanho de mercado alvo, velocidade de crescimento e potencial de geração de royalties. Esses tratam do mercado, da demanda, dos consumidores, da tendência e da estimativa de captação de recursos por meio de royalties.

Essas variáveis podem ser aplicadas tanto para um conjunto de tecnologias específico do segmento de produção animal, por exemplo, como a um conjunto de Unidades ou a uma única Unidade.

A Figura 19 apresenta a lista de tecnologias, independente das Unidades ou segmentos. No caso concreto, as primeiras quatro tecnologias da lista possuem uma parceria com atores externos muito fortes. São tecnologias em fase de transferência, as quais ou foram desenvolvidas em parceria, ou o parceiro foi identificado e as relações estão consolidadas. Para as tecnologias classificadas entre o quinto e o 15º lugares, outros quesitos aguardam respostas como: durante a fase de desenvolvimento da tecnologia, as aplicações foram identificadas, testadas ou necessitam prototipagem? Essas variáveis de sucesso devem ser gerenciadas ao longo do projeto de pesquisa, visando elevar o grau de satisfação dos parâmetros e fatores críticos de sucesso.

A matriz Probabilidade de Sucesso, relacionada à atratividade de mercado, pode ser utilizada na gestão de lançamento de portfólios tecnológicos, com a possibilidade de previsão desses lançamentos em conjunto com a iniciativa privada. Dessa forma, a empresa pode programar ações mercadológicas de médio e longo prazos, uma vez que se torna capaz de controlar o fluxo de saída das tecnologias. A matriz PSA Global retrata o posicionamento das tecnologias sob os conceitos BCG/GE. Observa-se uma tendência de descolamento do centro da matriz (2,5, 2,5) para o quadrante denominado de estrelas. Utilizando-a, percebe-se um conjunto de seis tecnologias com reais probabilidades de alcançar êxito no seu lançamento (Figura 22).

Há 13 esferas ou tecnologias contidas no quadrante estrela que vão requerer maior atenção quanto à estratégia a ser desenvolvida. São aquelas que apresentam maior probabilidade de sucesso. Importante observar que essa primeira análise sugere que sejam priorizadas 13 tecnologias quando o critério adotado é probabilidade de sucesso \times atratividade, mostrando que há tecnologias ali plotadas que obtiveram valores superiores à tecnologia de número 12 ($3 \times 3 = 9$ pontos), caso das tecnologias de número 7, 9, 10, 11 e 13, situadas, na matriz proposta, entre aquelas de

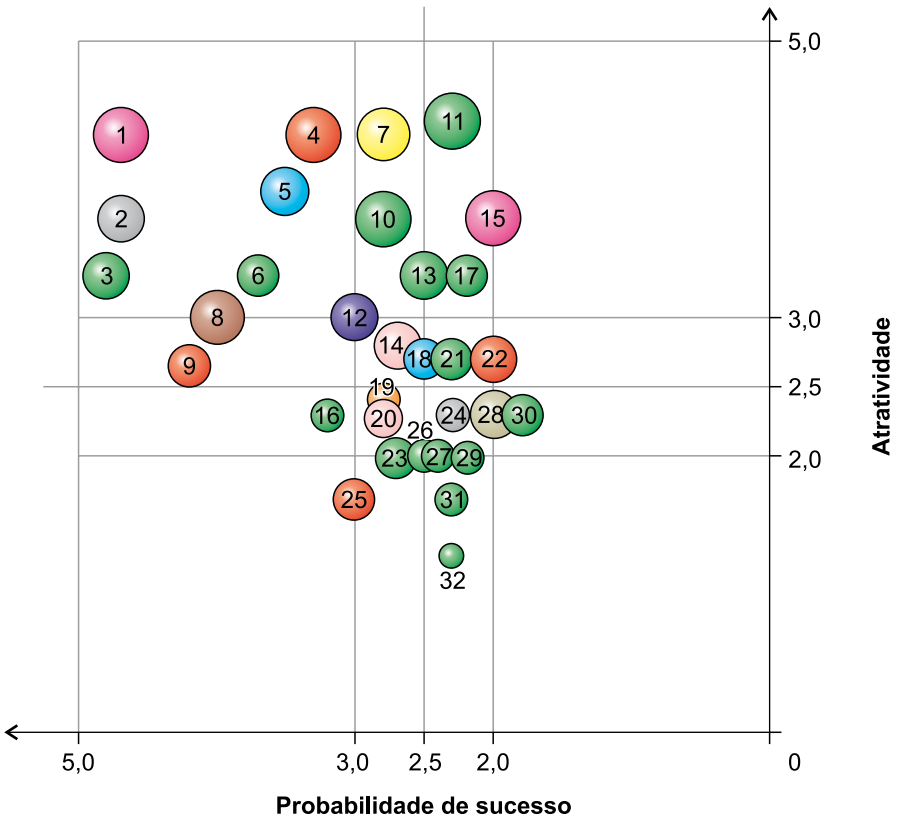


Figura 22. Matriz PSA Global – ranqueamento de tecnologias: atratividade x probabilidade de sucesso.

probabilidade de sucesso ou atratividade média alta (maior que 9 e menor que 15 pontos). Cabe aqui esclarecer que essas considerações servem para orientar o raciocínio estratégico a ser adotado para a inserção, não representando, entretanto, regra rígida a ser obedecida.

Quando tratamos de inovação, aquelas tecnologias que ocupam o quadrante das estrelas serão o alvo prioritário, pois apresentam atributos muito favoráveis à realização, em razão dos altos valores obtidos quanto aos fatores críticos de sucesso, ao mesmo tempo em que possuem atratividade elevada para atendimento das demandas do mercado. O foco

mercadológico deve incidir sobre o quadrante estrelas, pois este estará agrupando aquelas tecnologias com maior potencial de inserção.

O modelo de gerenciamento *Stage-Gate*

O modelo de gerenciamento *Stage-Gate* e o seu funil de inovação, uma vez implantados, devem apresentar um resultado semelhante ao da Figura 23. Os projetos e tecnologias serão monitorados ao longo do processo de PD&I. O gestor ou comitê gestor poderá decidir visualizando um futuro de médio e longo prazo, propiciando inovação continuada aos agentes do mercado tecnológico.

Na Figura 23, as tecnologias são apresentadas em estágios e portões, viabilizando uma visão geral da carteira de projetos de P&D ao longo do processo de transferência tecnológica até o lançamento.

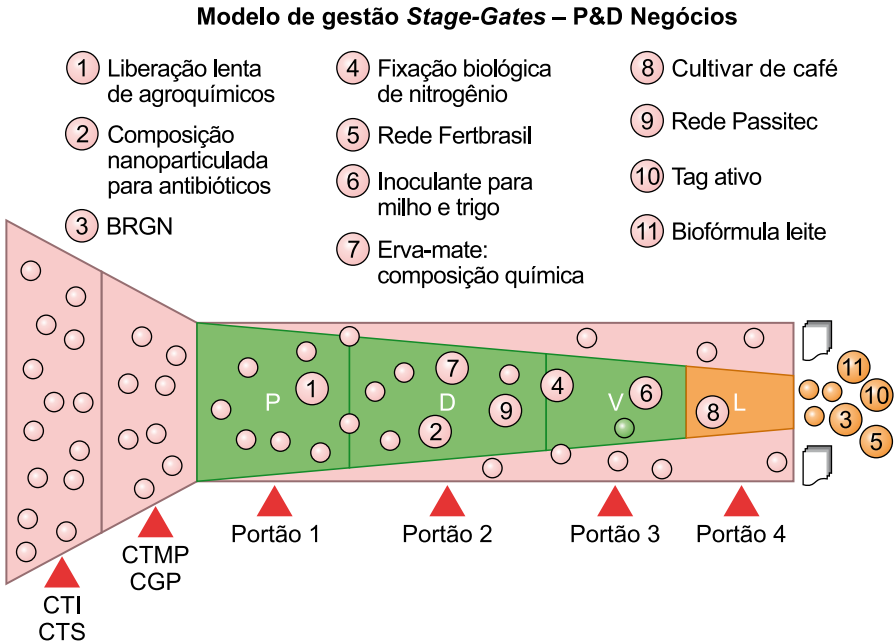


Figura 23. Modelo de gestão *State-Gate*: resultado.

A gestão está no planejamento, programação e execução das etapas do modelo, por portfólios e estágios em que a verificação de indicadores é aplicada ao conjunto dos ativos tecnológicos que a empresa administra e que podem ser segmentados em portfólios, cadeias produtivas, UDs ou temas.

O modelo proposto estrategicamente induz a Empresa a otimizar seus esforços e a maximizar sua captação de recursos por meio de royalties. A visão ampliada que o modelo propicia sugere concentração de esforços naquelas tecnologias com maior atratividade de mercado e possibilidade de sucesso. Num nível tático, oferece os parâmetros de sucesso tecnológico. Numa visão operacional, a metodologia fornece os meios para a avaliação segura pelos analistas de negócios.

Considerações finais

A proposta metodológica para a gestão de projetos de P&D com viés de negócio se utiliza de vários métodos para estruturar o processo de gestão da carteira de P&D. A iniciativa visa identificar o potencial tecnológico da realização da sua transferência dentro das características de negócio.

A inovação é gerencial. Desse modo, a estruturação dos processos deve possibilitar a geração de oportunidades mercadológicas, as quais escoarão as tecnologias desenvolvidas no processo de pesquisa. A motivação que gerou essa proposta metodológica foi a inexistência desses processos e a necessidade de avançar em ferramentas gerenciais que tornassem possível a viabilização de negócios.

A experiência reproduzida neste trabalho é um resultado empírico, confirmando a metodologia proposta como instrumento de gestão de ativos tecnológicos, permitindo segmentá-los conforme as características tecnológicas e as ofertas mercadológicas, além de possibilitar a formulação das estratégias de inserção de mercado, construindo os respectivos portfólios tecnológicos.

A metodologia *Stage-Gate*, quando utilizada em conjunto com outros processos, transforma a gestão da carteira de P&D em gestão da carteira de negócios da Embrapa. O modelo de gestão de negócios aqui proposto facilita a coordenação por parte de uma unidade central do processo de negócios da Empresa e estreita a parceria com as UD's. Estrategicamente, a adoção dessa metodologia deve ser implantada em nível central, objetivando planejar a expansão do modelo de gestão e a operacionalização junto às UD's.

As UD's participaram desse piloto de forma voluntária, por meio do envio de informações, da elaboração da qualificação e de reuniões sobre negócios. As informações e dados apresentados são resultado do trabalho de desenvolvimento do processo de qualificação e de avaliação da qualificação de tecnologias, produzido na Gerência de Planejamento e Negócios da extinta SNT. Durante o período de 1 ano, foram selecionados 32 projetos de pesquisa com viés de negócios devidamente qualificados e avaliados, que devem ser negociados/transferidos a parceiros privados.

A metodologia detectou 13 tecnologias com perfil estrela que vão requerer demandar esforços para a transferência tecnológica, atendendo a todos os critérios de probabilidade de sucesso e de atratividade de mercado. Na análise final da matriz, observou-se que o conjunto de tecnologias é distinto em: característica, aplicação e segmento, permitindo, entretanto, identificar as oportunidades da carteira ou as melhores ofertas para o mercado.

A metodologia oferece meios para a expansão de implantação/utilização do modelo de gestão e operacionalização junto às UD's. Os resultados sugerem que a metodologia proposta induz a Empresa a aperfeiçoar seus esforços para maximizar a captação de recursos por meio de royalties.

Referências

ANSOFF, H. I. **Administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1983.

CASTRO, H. G.; CARVALHO, M. M. Gerenciamento do portfólio de projetos: um estudo exploratório. **Revista Gestão e Produção**, v. 17, n. 2, p. 283-296, 2010.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation**: the new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School, 2003.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. **Managing new product and process development**: text and cases. New York: The Free Press, 1993.

COOPER, R. G. How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies. **Technology Management**, v. 52, n. 2, p. 47-57, 2009.

COOPER, R. G. Perspective: the stage-gate idea-to-launch process: update, what's new and nexgen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management**: fundamental for new product success. Whippany: Product Development Institute, 2010.

DRUCKER, P. F. The discipline of innovation. **Harvard Business Review**, p. 67-72, May/June 1985.

DRUCKER, P. F. The new productivity challenge. **Harvard Business Review**, p. 69-79, Nov./Dec. 1991.

DRUCKER, P. F. The theory of the business. **Harvard Business Review**, p. 95-104, Sept./Oct. 1994.

DYE, L. D.; PENNYPACKER, J. S. **Project portfolio management**: selecting and prioritizing projects for competitive advantage. West Chester: Center for Business Practices, 1999.

EMBRAPA. Características e gestão do projeto. In: EMBRAPA. **SEG – Sistema Embrapa de Gestão**: manual orientador sobre o SEG. [Brasília, DF]: Embrapa, 2002. (Boletim de comunicações administrativas, 54).

EMBRAPA. **Missão e atuação**. Disponível em: <http://www.Embrapa.br/a_Embrapa/missao_e_atuacao>. Acesso em: 10 dez. 2012.

GANGULY, A. **Business-driven research and development**: managing knowledge to create wealth. West Lafayette: Purdue University Libraries, 1999.

GAVIRA, M. O.; FERRO, A. F. P. Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, n. 1, p. 77-107, 2007.

HENDERSON, B. D. The experience curve reviewed: IV. The growth share matrix on the product portfolio. **Perspectives Boston**, n. 135, p. 1-3, 1973.

KOLLER, T.; GOEDHART, M.; WESSELS, D. **Valuation**: measuring and managing the value of companies. 4th ed. New York: J. Wiley & Sons, 2005.

KOTLER, P. **Administração de marketing**: a edição do novo milênio. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar idéias em resultados. São Paulo: Atlas, 2002.

PORTER, M. E. **Competitive strategy**. New York: Free Press, 1980.

RICHERS, R. Objetivos como razão de ser da empresa. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 1, p. 50-62, 1994.

ROCHA, D. T. da; SLUSZZ, T. E.; CAMPOS, M. M. Metodologia de qualificação de produtos: caso Embrapa de avaliação e indicação da modalidade de negócio para transferência de produtos. In: SEMINÁRIO NACIONAL PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESA, 19.; FÓRUM GLOBAL DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO, 3., 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Brasília, DF: Sebrae, 2009.

SEG: Sistema Embrapa de Gestão. 2017. Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/ideare/>>. Acesso em: 23 maio 2017.

STEN, C. W.; STEALK JUNIOR, G. **Perspectives on strategy from BCG**. New York: J. Wiley & Sons, 1998.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

